

**Record Number:** 610  
**Author, Monographic:** Couillard, D.//Dartois, J.//Demard, H.//Mascolo, D.//Potvin, L.  
**Author Role:**  
**Title, Monographic:** Réseaux de collecte des eaux usées. Tome 3 : caractéristiques des bassins Les Saules, Sainte-Foy et Saint-Pascal  
**Translated Title:**  
**Reprint Status:**  
**Edition:**  
**Author, Subsidiary:**  
**Author Role:**  
**Place of Publication:** Québec  
**Publisher Name:** INRS-Eau  
**Date of Publication:** 1975  
**Original Publication Date:**  
**Volume Identification:**  
**Extent of Work:** xiii, 146  
**Packaging Method:** pages  
**Series Editor:**  
**Series Editor Role:**  
**Series Title:** INRS-Eau, Rapport de recherche  
**Series Volume ID:** 61  
**Location/URL:**  
**ISBN:** 2-89146-062-6  
**Notes:** Rapport annuel 1975-1976  
**Abstract:** Rapport rédigé pour les Services de protection de l'environnement et l'Office de développement de l'Est du Québec  
20.00\$  
**Call Number:** R000061  
**Keywords:** rapport/ ok/ dl

Réseaux de collecte des eaux usées.  
Tome 3:  
caractéristiques des bassins Les Saules,  
Sainte-Foy et Saint-Pascal

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

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 61  
1975

Rapport rédigé pour  
les Services de protection de l'environnement du Québec  
et l'Office de développement de l'est du Québec

par

D. Couillard, J. Dartois, H. Demard, D. Mascolo, L. Potvin

Réseaux de collecte des eaux usées.  
Tome 3:  
caractéristiques des bassins Les Saules,  
Sainte-Foy et Saint-Pascal

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

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 61  
1975

Rapport rédigé pour  
les Services de protection de l'environnement du Québec  
et l'Office de développement de l'est du Québec

par

D. Couillard, J. Dartois, H. Demard, D. Mascolo, L. Potvin

ISBN 2-89146-062-6  
DEPOT LEGAL 1975

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

© 1975 - Institut national de la recherche scientifique



L'équipe INRS-EAU sur le projet

D. Cluis*	Professeur, co-directeur	Doct. ing.	hydraulique
D. Cottinet	Assistant	Doct. 3e cycle	hydrogéologie
D. Couillard	Professeur, co-directeur	Ph.D.	génie chimique
J. Dartois	Assistante	MSc	hydrobiologie
H. Demard	Professeur, co-directeur	MScA	génie urbain
R. Fortin	Technicien	DEC	laboratoire
A. Jaouich	Assistant	PhD	chimie
J.L. Joly	Assistant, Responsable de terrain	MScA	génie sanitaire
J. McKinnen	Technicien	DEC	électronique
D. Mascolo	Professeur, co-directeur	Civil engineer	Analyse de systèmes
A. Parenteau	Technicien de terrain	DEC	hydrologie
L. Potvin	Agent de recherche	Bac	géographie
D. Redmayne	Technicien	DEC	électronique
W. Sochanska	Agent de recherche	Bac	génie instrumentation
P. Zubrzycki	Assistant, Responsable de terrain	MScA	génie chimique
M. Beauparlant	Secrétaire		
L. Raymond	Secrétaire		

\* A quitté le projet en avril 1975.

## PREAMBULE

Grâce au support des Services de Protection de l'Environnement et de l'Office de Développement de l'Est du Québec, l'INRS-Eau a pu réaliser la première partie d'un projet portant sur les réseaux de collecte des eaux usées. Le présent rapport, troisième d'une série de quatre, regroupe les informations et données acquises sur les quatre bassins étudiés. Il est principalement destiné aux municipalités de Québec, Sainte-Foy et Saint-Pascal qui ont bien voulu nous accueillir et nous aider. Nous tenons ici à les en remercier ainsi que L.P. Couture, Ingénieur Conseil.

## TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	VII
LISTE DES FIGURES	X
LISTE DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES	XII
INTRODUCTION	I
1. BASSIN D'EGOUTS SANITAIRES - STATION LES SAULES	7
1.1 Caractérisation du bassin et de son réseau d'égouts	8
1.2 Caractéristiques socio-économiques du bassin	8
1.2.1 Type d'habitat	8
1.2.2 Evaluation de la population	9
1.2.3 Niveau socio-économique	9
1.3 Caractères physiques du bassin	10
1.3.1 Aspects physiographiques	10
1.3.2 Utilisation du sol	11
1.4 Caractérisation du réseau d'égouts sanitaires	13
1.4.1 Description du réseau d'égouts	13
1.4.2 Construction du réseau	16
1.5 Conclusion	18
1.6 Installation	18
1.6.1 Cheminement	18
1.6.2 Implantation de l'instrumentation	19
1.7 Etude proposée sur le bassin Les Saules	21
1.7.1 Séquences des épisodes de mesures	21
1.7.2 Premiers résultats	22

2.	BASSIN D'EGOUTS COMBINES - STATION "SAINTE-FOY-RIGAUD"	61
2.1	Caractérisation du bassin et de son réseau d'égouts	62
2.1.1	Délimitation du secteur d'étude	62
2.1.2	Caractéristiques socio-économiques du bassin	63
2.1.3	Caractères physiques du bassin	65
2.1.4	Caractérisation du réseau d'égouts combinés	68
2.1	Conclusion	73
2.2	Installation	73
2.2.1	Cheminement	73
2.2.2	Implantation de l'instrumentation	74
2.3	Etude proposée sur le bassin de Sainte-Foy	76
2.3.1	Séquence des épisodes de mesures	76
2.3.2	Premiers résultats	77
3.	BASSINS D'EGOUTS SANITAIRES ET PLUVIAUX - STATION "SAINT-PASCAL"	101
3.1	Caractérisation du bassin et des réseaux d'égouts	102
3.1.1	Délimitation du secteur d'étude	102
3.1.2	Caractérisations socio-économiques des bassins	103
3.1.3	Caractéristiques physiques des bassins	106
3.1.4	Caractérisation du réseau d'égouts sanitaires	109
3.1.5	Caractérisation du réseau pluvial	115
3.1.6	Conclusion	119
3.2	Installation	120
3.2.1	Cheminement	120
3.2.2	Implantation de l'instrumentation	121
3.3	Etude proposée sur le bassin de Saint-Pascal	124
3.3.1	Séquence des épisodes de mesures	124

3.3.2 Premiers résultats	125
ANNEXE 1: Liste des commerces du bassin de St-Pascal de Kamouraska	145

## LISTE DES TABLEAUX

1.	Grille de sélection des bassins	6
1.1	Groupes d'âges (1974) - Bassin Les Saules	36
1.2	Professions des chefs de ménage (1974) - Bassin Les Saules	36
1.3	Utilisation du sol - Bassin Les Saules	37
1.4	Superficie imperméable - Bassin Les Saules	38
1.5	Superficie perméable - Bassin Les Saules	38
1.6	Dimensions et pentes des rues - Les Saules	39
1.7	Bassin sanitaire (pseudo-séparé)	40
1.8	Echantillonnage du 9-10 juin 1975 (temps sec)	41
1.9	Echantillonnage du 17-18 juin 1975 (temps sec)	42
1.10	Echantillonnage du 18-19 juin 1975 (Pluies)	43
1.11	Station Les Saules	44
1.12	Station Les Saules	45
1.13	Station Les Saules	46
1.14	Résultats de mesures du débit sanitaire pour quelques jours secs	47
1.15	Variations des piézomètres	48
1.16	Variations des piézomètres	48
1.17	Analyses du 12/09 - 15/09 - Pompage - Les Saules	49

2.1	Bassin Sainte-Foy - Rigaud	82
2.2	Professions des chefs de ménage (1973)	82
2.3	Caractéristiques des logements - Bassin Sainte-Foy Rigaud	83
2.4	Caractéristiques socio-économiques Bassin Sainte-Foy - Rigaud	84
2.5	Utilisation du sol (Sainte-Foy - Rigaud)	85
2.6	Superficie imperméable (Sainte-Foy - Rigaud)	86
2.7	Superficie perméable (Sainte-Foy - Rigaud)	86
2.8	Sainte-Foy - Dimensions des rues	87
2.9	Bassin combiné	88
2.10	Echantillonnage du 9-10 juin 1975 (Temps sec)	90
2.11	Echantillonnage du 17 septembre 1975	91
2.12	Station Sainte-Foy Rigaud	93
3.1	Saint-Pascal de Kamouraska	127
3.2	Professions des chefs de ménage (1974)	127
3.3	Caractéristiques socio-économiques - Saint-Pascal de Kamouraska - Bassin sanitaire	128
3.4	Caractéristiques de l'habitat - Saint-Pascal de Kamouraska - Bassin sanitaire	129
3.5	Utilisation du sol - Saint-Pascal de Kamouraska	130
3.6	Bassin sanitaire - Saint-Pascal	131
3.7	Bassin pluvial - Saint-Pascal	131
3.8	Bassin sanitaire (pseudo-séparé)	132
3.9	Bassin pluvial (pseudo-séparé)	134

3.10	Station Saint-Pascal (égout sanitaire)	135
3.11	Station Saint-Pascal (égout pluvial)	136

## LISTE DES FIGURES

1.1	Plan du bassin Les Saules	50A
1.2	Profil du terrain (Ville Les Saules, Québec)	50
1.3	Système d'acquisition d'information Québec (Les Saules)	51
1.4	Installation du regard sanitaire (Les Saules, Québec)	52
1.5	Réponse d'un égout sanitaire à une pluie	53
1.6	Réponse à une pluie d'un égout sanitaire	54
1.7	Réponse à une pluie d'un égout sanitaire	55
1.8	Exemple d'évolution du débit sanitaire dans un égout sanitaire pseudo-séparé par temps sec	56
1.9	Variations horaires du débit pour deux jours secs dans un égout sanitaire pseudo-séparé	57
1.10	Variations horaires de différents paramètres dans un égout sanitaire, par temps sec	58
1.11	Relation entre le niveau de la nappe et les précipitations	59
2.1	Plan du bassin Sainte-Foy - Rigaud	94A
2.2	Profil du terrain (Sainte-Foy)	94
2.3	Schéma du regard à l'angle des rues Rigaud et Edmond Gagnon	95
2.4	Installation du regard combiné (Sainte-Foy, Québec)	96
2.5	Système d'acquisition d'information Sainte-Foy	97
2.6	Réponse à une pluie d'un égout combiné	98
2.7	Résultats d'un lavage de rues dans un égout combiné	99

3.1	Bassin d'égout sanitaire de Saint-Pascal de Kamouraska	136A
3.2	Bassin d'égout pluvial de Saint-Pascal de Kamouraska	136B
3.3	Carte d'utilisation du sol de Saint-Pascal de Kamouraska	136C
3.4	Profil du terrain (Saint-Pascal de Kamouraska, Québec)	137
3.5	Installation du regard sanitaire (Saint-Pascal, Québec)	138
3.6	Installation du regard pluvial (Saint-Pascal, Québec)	139
3.7	Système d'acquisition d'information Saint-Pascal de Kamouraska (bassin sanitaire)	140
3.8	Système d'acquisition d'information Saint-Pascal de Kamouraska (bassin pluvial)	141
3.9	Réponse à une pluie à Saint-Pascal, Québec	142

## LISTE DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES

### ABREVIATIONS

DBO	=	Demande Biochimique en Oxygène (BOD)
GPCJ*	=	Gallons Per Capita par Jour (GPCD)
GPJ*	=	Gallons Par Jour (GPD)
GPM*	=	Gallons Par Minute
MGD*	=	Million de gallons par jour (MGD)
NTK	=	Azote Total Kjeldhal (TKN)
PPM	=	Partie Par Million
SS	=	Solides en Suspension
SSV	=	Solides en Suspension Volatils (VSS)
ST	=	Solides Totaux (TS)
STV	=	Solides Totaux Volatils (TVS)
CIT	=	Carbone Inorganique Total (TIC)
COT	=	Carbone Organique Total (TOC)

### SYMBOLES

Cl <sup>-</sup>	ion chlorure
Fe	fer
NH <sub>3</sub>	ammoniac
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ion nitrite
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ion nitrate
P	phosphore
PO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	ion phosphate
o-PO <sub>4</sub>	ortho-phosphate
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	ion sulfite

---

\*USG = gallon américain

IG = gallon impérial (quand il n'y a pas d'indication, le terme "impérial" est sous-entendu)

CONVERSION EN UNITES METRIQUES

1 pouce = .0254 m

1 pied = .305 m

1 mille = 1609 m

1 acre = 4047 m<sup>2</sup>

1 mille carré = 2.59 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>

1 gallon américain = 3.78 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>

1 gallon impérial = 4.55 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>

1 pied cube = 28.3 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>

1 livre = .454 Kg

1 tonne = 907 Kg



INTRODUCTION

## INTRODUCTION

### LE PROBLEME ET SON IMPORTANCE

Après huit (8) années d'existence et pour différentes raisons d'ordre technique, économique et institutionnel, la politique gouvernementale concernant l'autorisation de construire uniquement des systèmes de collection d'eaux usées séparées est remise en question. En effet, il existe depuis quelque temps, voire même quelques années, parmi le personnel de la Direction générale de l'Environnement Urbain des Services de Protection de l'Environnement, des points d'interrogation concernant l'efficacité des réseaux d'égouts tels qu'ils sont conçus, autorisés et construits présentement. On a d'abord remis en cause la séparation des eaux usées, et plusieurs personnes émettaient l'opinion qu'il fallait carrément faire volte-face et demander des réseaux d'égouts combinés d'une façon aussi générale qu'on avait recommandé la séparation.

Ce courant d'idées était dû, d'une part, à la constatation générale du mauvais fonctionnement des postes de traitement et des faibles concentrations à l'entrée des usines, même là où il y avait un égout sanitaire. Cette discussion sur la légitimité réciproque des réseaux combinés, séparés et pseudo-séparés dépasse de beaucoup les cadres de la province, car beaucoup d'organismes étrangers remettent eux-mêmes en cause leur politique de séparation d'eaux usées.

En égard aux sommes importantes dépensées annuellement au Québec (1972: autorisation de construction de \$133 millions pour des systèmes de collection d'eaux usées, de \$4.5 millions pour des postes de traitement) et avant qu'un changement de politique ne soit effectué, une évaluation des conditions réelles et des problèmes spécifiques associés avec les réseaux québécois d'égouts est opportune et nécessaire.

### OBJECTIFS DU PRESENT TRAVAIL

Dans un programme de recherche élaboré conjointement par les représentants de la Direction générale de l'Environnement Urbain des Services de

Protection de l'Environnement et les chercheurs de l'INRS-Eau, cette évaluation sera faite en deux phases ayant chacune leurs objectifs spécifiques.

Dans une première phase s'échelonnant entre novembre 1974 et août 1976 inclusivement (PHASE I), l'objectif du programme sera d'obtenir une image aussi réaliste que possible de l'état actuel des réseaux d'égouts dans l'ensemble de la province, et d'identifier concrètement les problèmes spécifiques rencontrés dans leur opération journalière. Dans une seconde phase, dont le début des travaux est à prévoir pour l'été 1976, l'objectif sera de rechercher des éléments de solution aux problèmes spécifiques identifiés dans la PHASE I.

#### METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Lors de la première phase, l'équipe élaborera une méthodologie de prise de données permettant l'identification et la caractérisation des provenances de l'eau que l'on retrouve dans les égouts. Ces provenances peuvent se regrouper suivant 3 grands types:

- provenance sanitaire correspondant aux utilisations résidentielles, commerciales et industrielles de l'eau;
- ruissellement à la suite de phénomènes tels que: fonte de neige, pluie, lavage ou déglacage de rues;
- provenance souterraine correspondant soit à la percolation, soit à une nappe.

Chacune de ces provenances a ses propres caractéristiques quantitatives et qualitatives, caractéristiques qui sont appelées à varier au cours du temps. Or, suivant l'ensemble des caractéristiques du réseau d'égouts, on est appelé à retrouver simultanément plusieurs de ces provenances. Notre démarche comprend les étapes suivantes:

1. Etude de chaque provenance

Il sera nécessaire, sur chacun des bassins étudiés, de caractériser chaque provenance par les variations dans le temps de ses paramètres qualitatifs et quantitatifs. On est ainsi amené à sélectionner une période spécifique de mesure pour chacune des provenances (épisode).

2. Comparaison des différentes provenances

Sur un ensemble défini de paramètres quantitatifs et qualitatifs, sera établie une comparaison des apports des différentes provenances; les différences de comportement interbassins seront explicitées par une ou des relations reliant entre elles les caractéristiques techniques, physiques et socio-économiques du réseau de collection, du bassin et de sa population; l'établissement de ces relations comparatives sera basé tout autant sur des moyennes globales que sur des extrema.

3. Identification d'une provenance

Cette étape aura comme objectif propre le développement d'une approche théorique permettant d'identifier et de quantifier en un point donné d'un réseau une provenance par rapport aux autres.

4. Évaluation de l'importance relative des différentes provenances

Suite à l'étape précédente, il sera nécessaire de déduire sur l'ensemble des bassins, l'importance relative des apports des différentes provenances selon certaines caractéristiques techniques et physiques des réseaux et des bassins.

Cette démarche nous a conduits à faire le point sur les connaissances accumulées pour chacune des provenances en visant à caractériser les variations quantitatives et qualitatives de l'eau d'origine, des modifications qu'elle subit avant d'entrer à l'égout ainsi que dans l'égout lui-même. Ceci débouche directement sur les principes des mesures à l'origine, dans le réseau

et à son exutoire ainsi que sur le choix des paramètres qualitatifs et de leur fréquence d'analyse. On retrouvera dans le Tome 1 l'ensemble de ces éléments regroupés suivant les provenances sanitaires, ruissellement ainsi qu'apports supplémentaires et dans le Tome 2 les diverses techniques de mesures, d'analyses et de traitement de données utilisées.

Les principaux points des 3 premiers Tomes sont repris dans le Tome 4 ou figurent également le cheminement et le budget de chacune des quatre options proposées pour la continuation de l'étude.

Le présent Tome (Tome 3) regroupe pour chacun des bassins de Québec, Sainte-Foy et Saint-Pascal les informations et données suivantes:

- caractéristiques physiques et socio-économiques de bassin, utilisation du sol et délimitation;
- caractéristiques du réseau: structures, construction et opération;
- instrumentation du réseau;
- prévisions des activités de mesures;
- résultats obtenus et interprétation.

On notera que le choix des bassins a été effectué d'après une grille comportant 13 paramètres principaux comme: nature du réseau, niveau d'urbanisation, géologie (Tableau 1). Une soixantaine de bassins seraient théoriquement nécessaires pour couvrir l'ensemble des combinaisons de ces paramètres mais quatre ont suffi pour développer et vérifier la méthodologie.

TABLEAU 1 : Grille de sélection des bassins	STE-FOY	LES SAULES	ST-PASCAL	ST-PASCAL
1- Combiné Séparé Pseudo-séparé Sanitaire Pluvial	x	x x	x x	x x
2- Rural Urbain Semi-urbain	x	x	x	x
3- Avec industrie majeure Sans industrie majeure	x	x	x	x
4- Pente - plate - faible - forte - très accidentée	x	x	x	x
5- Résidentiel - unifamilial - multifamilial - édifice à logements  Commercial Industriel	x	x	x	x
6- Avec nappe Sans nappe	x	x	x	x
7- Sol - argile - sable - roc	x	x x	x	x
8- Réseau: neuf vieux				
9- Densité - faible - moyenne - dense	x	x	x	x
10- Matériaux - B.A. - C.A.	x	x	x	x
11- Construction - municipalité - entreprise	x	x	x	x
12- Quartier - au-dessus moyenne - moyenne - en-dessous moyenne	x	x	x	x
13- Problèmes particuliers				

CHAPITRE 1

BASSIN D'EGOUTS SANITAIRES - STATION "LES SAULES"

## INTRODUCTION

Le secteur d'étude est situé à Ville les Saules qui a été annexée, en janvier 1970, à la Ville de Québec; la population totale de cette dernière était estimée en 1973, à 187,533 habitants.

Le territoire étudié correspond au bassin de drainage d'un réseau d'égouts sanitaires localisé au sud du boulevard Hamel (route 2) et au nord de la voie de chemin de fer du Canadien-Pacifique. Plus précisément, ce secteur est borné au nord par la rue Foucault, au sud, par la rue Saint-Jude, à l'ouest par la rue Balzac et à l'est par le lot no. 5 qui est non développé.

### 1.1 CARACTERISATION DU BASSIN ET DE SON RESEAU D'EGOUTS

La Figure 1.1 indique les limites du bassin ainsi que les sept (7) rues qui le constituent, soit les rues:

- Jacques Crépeault (partie);
- Place Daudet;
- Carré Cameron;
- Colmont;
- Place Chereau;
- Saint-Jude (partie);
- Balzac.

La superficie totale du bassin de ce réseau d'égout sanitaire est évaluée à 25.2 acres (10.2 hectares).

### 1.2 CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DU BASSIN

#### 1.2.1 Type d'habitat

Le bassin d'étude est situé dans une zone urbaine de type résidentiel unifamilial; on y rencontre également une entreprise commerciale de petite

taille (Cantine Automate de Québec).

Le secteur est caractérisé par une très grande homogénéité quant à son développement et quant à la répartition et au type de son habitat.

Le développement du secteur a débuté en 1965 et la majeure partie des habitations a été construite entre les années 1965 et 1968.

### 1.2.2 Evaluation de la population

En avril 1974, la population résidente était évaluée à 476 habitants répartis en 107 ménages. La densité de population s'établit donc à 19 habitants/acre (46/hectare), ce qui représente une densité assez basse, caractéristique de ce type d'habitat.

La population est principalement composée de jeunes familles; le Tableau 1.1 démontre en effet que les groupes d'âges dominants sont ceux de la catégorie 0 à 10 ans (145 enfants) et de la catégorie de 31 à 40 ans (120 adultes).

A la population permanente résidente, on peut ajouter une population temporaire de 11 personnes employées par la cantine.

### 1.2.3 Niveau socio-économique

#### A Professions

Les diverses professions des chefs de ménage ont été regroupées en 11 grands groupes. Le Tableau 1.2 indique que le groupe de professions le plus représenté est celui des ouvriers spécialisés (mécaniciens, électriciens, plombiers, contremaîtres, etc.) qui emploie 30 chefs de ménage, soit 28% du nombre total.

#### B Valeur des propriétés

A partir de l'évaluation municipale de janvier 1975, on a pu établir que la valeur des propriétés résidentielles varie de \$13,900. à \$21,500,

pour une valeur moyenne de \$17,400. Notons que pour ce secteur, la valeur municipale des propriétés correspond à environ 70% de leur valeur marchande.

La superficie moyenne des propriétés construites est de 7,000 pieds carrés, la superficie la plus grande étant de 18,400 pieds carrés et la plus petite de 5,190 pieds carrés.

### C Caractéristiques des logements

Toutes les habitations du secteur sont des maisons de type bungalow comportant en moyenne cinq (5) pièces. L'équipement sanitaire et ménager utilisant l'eau ainsi que le nombre de piscines de ces maisons feront l'objet d'une enquête.

### D Revenu moyen

Selon Statistique Canada, les revenus moyens annuels des chefs de ménage du secteur étaient estimés, en 1971, à \$9,395; on peut donc conclure que le niveau socio-économique de ces familles est moyen.

## 1.3 CARACTERES PHYSIQUES DU BASSIN

### 1.3.1 Aspects physiographiques

#### A Topographie

Le secteur d'étude tout comme la majeure partie de Ville Les Saules est situé dans une dépression dont l'altitude moyenne est de 43.7 pieds (13.3 m) au-dessus du niveau de la mer. Le territoire a une topographie très plane, la pente moyenne étant de 0.2%. L'élévation maximum est de 46.1 pieds (14 m) et l'élévation minimum est de 40.6 pieds (12.4 m). La Figure 1.2 illustre le profil topographique du terrain en suivant le tracé du réseau d'égout, c'est-à-dire du point de départ du réseau, sur la rue Saint-Jude jusqu'au point de mesure sur la rue Foucault.

## B Nature du terrain

Les terrains de couverture de la basse vallée de la Saint-Charles masquent les tills de base et sont de type fluvio-glaciaire, à dominante argileuse. Dans le secteur étudié, on trouve du haut en bas, sous le sol agricole:

- environ 20 pieds d'argile grise silteuse absolument imperméable;
- du sable aquifère gris, fin.

Il existe à environ 20 pieds de profondeur, dans les sables, une nappe captive, c'est-à-dire qu'elle est sous pression: dans un forage atteignant le sable, son niveau remonte d'environ 3 pieds (en été). L'eau souterraine s'écoule vers le nord, où les fluctuations sont les plus marquées. Il est probable que la conduite d'égout, à l'exutoire du bassin versant étudié draine la nappe, car sa cote correspond à peu près à celle du toit des sables (profondeur du sable: 20 pieds, et celle de la conduite: 18 pieds).

A cause de sa planéité et de l'imperméabilité de ses argiles, cette zone est assez mal drainée d'autant plus que le territoire a déjà été parcouru par un ruisseau (embranchement de la Saint-Charles) lequel a été remblayé lors du développement du secteur; le remblai a été fait avec du matériel argileux, mais ceci n'a aucune incidence sur la nappe.

## C Végétation

Avant le développement urbain des années 60, le territoire était occupé par des champs en cultures, ce qui explique le fait que ce secteur est complètement déboisé. La végétation se résume donc à une végétation de type ornemental: pelouses, arbustes et quelques petits arbres plantés.

### 1.3.2 Utilisation du sol

#### A Superficie développée

La superficie développée représente 24.2 acres soit 96% de la superficie totale du bassin. La partie non développée (4%) est constituée par

deux lots vacants sur la rue Saint-Jude, dont l'un appartenant à la ville, et est destiné à l'aménagement d'un futur parc.

## B Types d'utilisation

La superficie résidentielle (rues exclues) représente 76% de la superficie totale du bassin et comprend 107 habitations unifamiliales (bungalows).

La superficie commerciale ne représente que 2% de la superficie totale et comprend une seule entreprise; on y fabrique des repas légers vendus par la suite dans des distributrices.

Le Tableau 1.3 résume les principales caractéristiques de l'utilisation du sol du bassin.

## C Répartition des superficies perméables et imperméables

Les Tableaux 1.4 et 1.5 indiquent la répartition et l'importance des superficies imperméables et perméables à l'intérieur du bassin.

### a) Superficies imperméables

Par superficie imperméable, on entend toute surface où l'eau de pluie ne peut s'infiltrer directement dans le sol. Les superficies imperméables comprennent les toits des bâtiments, les rues pavées et les autres surfaces pavées ou en tuiles telles que les entrées d'auto ou de maison, les patios, les piscines creusées, les stationnements, etc.

Sur le bassin, l'ensemble des superficies imperméables s'élève à 10 acres, soit 40% de la superficie totale du bassin. Ces superficies imperméables se répartissent de la façon suivante:

- les toits: les toits des bâtiments couvrent une superficie de 3.2 acres, soit 32% de la superficie imperméable; notons que les toits des 107 habitations résidentielles sont des toits en pentes alors que celui du bâtiment commercial est plat;

- les rues pavées: la superficie totale des rues s'établit à 4.6 acres soit 46% de la superficie imperméable. Les dimensions des rues sont indiquées au Tableau 1.6. Aucune de ces rues ne possède de trottoirs, mais il existe des caniveaux des deux côtés de la rue;
- les surfaces imperméables autres que toits et rues: les entrées d'auto et de maison ainsi que les patios totalisent une superficie estimée à 2.2 acres alors que les quatre piscines creusées ont une superficie totale égale à .05 acre; l'ensemble de ces surfaces équivaut à 22% de la superficie imperméable. Notons qu'actuellement les superficies imperméables ont été évaluées globalement; il sera sans doute nécessaire d'affiner cette évaluation par la suite, afin de ne tenir compte que des superficies apportant des eaux de ruissellement au réseau sanitaire (ainsi, en réalité seules les entrées d'auto drainées par une conduite raccordée à l'égout de bâtiment sont à considérer).

#### b) Superficies perméables

Les superficies perméables peuvent se définir comme étant des surfaces où l'eau peut s'infiltrer directement dans le sol; ces espaces ne sont ni pavés, ni bâtis. Les surfaces perméables comprennent les pelouses, les jardins, les terres en friches, etc.

Sur le bassin, la superficie perméable est égale à 15.1 acres, soit 60% de la superficie totale du bassin.

### 1.4 CARACTERISATION DU RESEAU D'EGOUTS SANITAIRES

#### 1.4.1 Description du réseau d'égouts

##### A Cheminement des eaux (Figure 1.1)

Selon les plans de construction (1/1200), les eaux partent de deux points (regard 197 sur Place Chéreau et regard 191 sur Saint-Jude), et sont

acheminées vers un exutoire unique, à savoir la conduite de 24 po. de la rue Foucault; ces eaux sont ensuite dirigées vers la station de pompage du BAEQM, située près de la rivière St-Charles, puis finalement sont envoyées dans le collecteur du BAEQM qui se déverse dans le fleuve Saint-Laurent en aval de la rivière Cap Rouge. Le réseau tel qu'il apparaît sur les plans de construction semble donc parfaitement isolé: il n'existe aucun raccordement au sud, ni à l'ouest, ni à l'est. Le regard no. 175, situé sur une servitude (propriété de la Cantine Automate de Québec) entre les rues Jacques Crépeault et Foucault, est retenu comme point de mesures.

## B Caractéristiques des conduites

### a) Longueur et diamètre

La longueur totale de conduites<sup>1</sup> jusqu'au regard 175 est de 6,120 pieds (1880 m) soit 1.2 mille, avec la répartition suivante:

- 67.5% de conduites 8 po.;
- 27.7% de conduites 10 po.;
- 4.8% de conduites 12 po. (soit le tronçon entre Jacques Crépeault et le regard de mesures).

Le plus long trajet des eaux dans le réseau, à savoir Place Chévreau - St-Jude - Colmont - Balzac - Jacques Crépeault, est de 3590 pieds (1095 m), soit 0.7 mille, ce qui si l'on suppose une vitesse moyenne de un pied par seconde, donnerait un temps maximum de transport de l'ordre d'une heure pour ce bassin.

### b) Pente et profondeur des conduites

La pente des conduites est extrêmement faible (.2 à .4%) ce qui, dans la plupart des cas est en dessous des critères minimums de design de conduites

<sup>1</sup>

Ce calcul ne tient pas compte de la longueur des égouts de bâtiments qu'on peut évaluer en moyenne à 6,000 à 7,000 pieds, soit 50% de la longueur totale des conduites de rues et de bâtiments.

sanitaires (8po: .4%, 10 po: .3%, 12 po: .2% (Metcalf et Eddy, 1972)).

La profondeur des conduites varie de 7.3 pieds à 11.75 pieds (d'après le relevé effectué par la ville de Québec en 1971). Les conduites les plus profondes se trouvent sur Balzac, Jacques Crépeault, le Carré Cameron, et Colmont, soit à des profondeurs comprises entre 9 pieds et 11.5 pieds; ces tronçons sont donc les plus susceptibles d'être influencés par la nappe.

La présence de sauts dans le réseau au niveau de regards est très rare; on peut mentionner l'existence de deux sauts mineurs (environ .5 pied) au raccordement de deux petits tronçons de 130 pieds respectivement sur Colmont ouest et Jacques Crépeault ouest, et en outre un saut de 32 pouces dans le regard de mesure no. 175.

Localisation des conduites sanitaires par rapport aux conduites pluviales du bassin: le bassin n'est que partiellement desservi par un réseau pluvial (Figure 1.1); il existe seulement environ 2,000 pieds (680 mètres) de conduites de 12 po. et 18 po. localisées sur Colmont, Jacques Crépeault et Balzac nord. Près de 80% de ces conduites pluviales sont moins profondes (ou sensiblement à la même profondeur) que les conduites sanitaires; on peut donc affirmer que le drainage de la nappe se fera essentiellement par le réseau sanitaire.

## C Autres équipements sur le bassin

### a) Réseau pluvial

Outre 2,000 pieds de conduites pluviales dans le bassin même il existe le long de la bordure est du bassin, un collecteur de 54 po. qui draine la voie ferrée au sud et le secteur à l'ouest du bassin, et va se déverser dans la rivière St-Charles. Il n'est donc pas possible d'isoler le réseau pluvial correspondant au réseau sanitaire sur ce bassin.

### b) Aqueduc

Le secteur est alimenté par des conduites de 6 pouces qui sont raccor-

dées aux secteurs adjacents en 4 points (angle Saint-Jude - Fatima, angle Colmont - Fatima, angle J. Crépeault - Fatima, et angle servitude - Foucault).

#### 1.4.2 Construction du réseau

##### A Historique

L'ensemble du réseau est construit à la fin de l'hiver 1965 selon les plans de 1964 de la firme L.P. Couture. Simultanément, les ruisseaux qui coulent dans ce secteur sont remblayés avec le matériel d'excavation, ou sont captés dans le collecteur de 54 pouces qui est posé à cette même période, le long de la bordure est du secteur.

##### B Caractéristiques de la construction

Comme on l'a noté, les pentes des conduites sont extrêmement faibles (0.2 et 0.4%); par ailleurs, la période de construction se trouvant être la fin de l'hiver, des périodes de dégel se sont produites au cours des travaux. Ceci a eu pour résultat un affaissement de la fondation et une inversion des pentes des conduites dans certains cas. Une inspection télévisée de ce réseau, deux ans après la construction, permet de confirmer l'existence de ce problème (ce rapport doit nous être communiqué et nous permettra de localiser précisément les points d'affaissement).

Il a été signalé d'autre part, qu'il y avait beaucoup d'eau à la construction dans les tranchées étant constituées de sable silteux; ceci laisserait supposer que la couche d'argile a été crevée et que la nappe a été atteinte.

##### a) Matériaux

Les conduites sont en ciment amiante et les joints sont des anneaux de caoutchouc.

## b) Surveillance et raccordement des résidences

La construction a été confiée à un entrepreneur (Savard & Dion) et a été surveillée par la firme L.P. Couture qui a fait les plans. Pour le raccordement des résidences, une conduite secondaire est amenée jusqu'à la ligne d'eau; le branchement du bâtiment est ensuite effectué par le constructeur de la maison.

On peut affirmer que dans tous les cas, les bâtiments n'ont qu'une seule sortie qui véhicule eaux sanitaires et eaux des drains français, dans la mesure où les conduites pluviales sont trop peu profondes, ou encore absentes dans certaines rues. Concernant l'évacuation des eaux de toit, les pratiques sont très diverses et on devra effectuer une enquête, et éventuellement des essais au colorant pour préciser cet aspect; un relevé effectué par la Ville de Québec en 1973, qui consistait en un examen visuel des drains de toits, a permis d'établir que 20% des résidences ont leur drain de toit qui s'enfonce dans le sol et donc est fort probablement raccordé sur le drain français. On doit souligner par ailleurs, que dans certains cas, étant donné le mauvais drainage de ce secteur, des drains de jardin ont été posés par les propriétaires des terrains, et sont raccordés sur l'égout sanitaire; la fréquence d'une telle pratique sur ce bassin sera également évaluée à partir des résultats de l'enquête.

## C Opération du réseau

Depuis l'annexion des Saules par la Ville de Québec en 1970, l'entretien du réseau est sous la responsabilité du Service d'Aqueduc et d'Egouts de la ville. Il n'existe pas de programme de lavage périodique des conduites; il y en a eu plusieurs depuis la construction, mais pas récemment. Le secteur des Saules est réputé pour avoir des refoulements lors de grosses pluies. Il ne semble pas cependant que le petit quartier que nous étudions ait été fréquemment soumis à ces refoulements; et de toutes façons, aucun n'a été signalé dans les dernières années. Enfin, il est bon de noter qu'il n'y a jamais eu de mesures spécifiques concernant le problème de l'influence de la nappe sur le réseau.

## 1.5 CONCLUSION

Par rapport aux critères que nous nous sommes fixés dans la sélection des bassins, les principales caractéristiques de ce bassin d'égouts sanitaires peuvent se résumer comme suit:

- bassin de 25 acres, urbain (sans industrie), résidentiel unifamilial (476 habitants), constitué de jeunes familles à niveau socio-économique moyen;
- influence de la nappe;
- terrain très plat, avec un sous-sol argileux;
- réseau pseudo-séparé à la construction;
- construction datant d'une dizaine d'années, effectuée sous la surveillance d'une firme privée.

## 1.6 INSTALLATION

### 1.6.1 Cheminement

Après la sélection du bassin effectuée avec la collaboration de la Ville de Québec en février 1975, l'instrumentation du réseau est commencée en mai 1975, pour être complétée en août 1975. A l'intérieur de ces délais, un certain nombre d'opérations est effectué pour préparer l'installation du bassin, à savoir:

- entente avec la Ville de Québec pour la fourniture et la pose d'un abri sur le regard;
- ententes diverses avec des propriétaires pour:
  - . l'emplacement de l'abri (entente avec la Ville de Québec et le propriétaire de la Cantine Automate);
  - . l'emplacement du pluviomètre;
  - . effectuer des forages;
- réception de l'ensemble du matériel de mesures, vérification et calibration au laboratoire de ce matériel.

## 1.6.2 Implantation de l'instrumentation

### A Organisation générale (Figure 1.3)

L'implantation sur le bassin comporte respectivement les éléments suivants:

- a) instrumentation du regard sanitaire no. 175 (voir Figure 1.4) et aménagement de l'abri (électricité, lignes téléphoniques);
- b) installation du pluviomètre sur un toit plat à l'intérieur du bassin (toit de la Cantine Automate, située à proximité du regard) et liaison avec l'abri;
- c) forages en différents points du bassin et installation de capteurs pour mesurer le niveau de la nappe;
- d) installation de dispositifs pour effectuer des mesures à la source sur le bassin (mesure du débit des drains français, etc.; voir Tome 2). Ces installations n'ont pas encore été entreprises à date.

### B Réalisation

- a) Regard et abri au dessus du regard

La conduite amont de 12 pouces (pente 0.2%) arrivant dans ce regard se trouve à 32 pouces du fond du regard. Cette chute est mise à profit pour installer à la sortie de la conduite, un déversoir. Dans le regard (d'une profondeur de 18 pieds et d'un diamètre de 36 pouces), les dispositifs suivants sont installés (voir Figure 1.4):

*mesure de débit*

Élément primaire: Déversoir sans fond (installé à la sortie d'un tronçon de conduite de 10 pouces introduit dans la conduite existante) avec lames interchangeables de 30, 45, 60 ou 90°, et une ouverture de 1½ pouce au fond.

Mesure de niveau: Sonde de surface MANNING qui plonge dans un puits de tranquillisation aménagé en amont de déversoir.

*échantillonnage*

La prise d'échantillons est fixée dans la conduite aval et est percée d'orifices de 3/8 de pouce.

*température*

Un thermistor est fixé également dans la conduite aval.

Dans l'abri (7 pieds x 10 pieds) situé au-dessus du regard, se trouvent:

- l'échantillonneur et ses accessoires (échantillonneur SEIN ou MANNING);
- le calculateur de débit MANNING qui reçoit le signal hauteur transmis par la sonde de surface et effectue la conversion en débit selon la relation hauteur-débit assurée par l'élément primaire;
- un convertisseur de signaux;
- des enregistreurs graphiques (dont l'enregistreur du pluviomètre);
- une enregistreuse magnétique;
- batteries et chargeur.

Deux lignes téléphoniques permettent en outre la transmission de données jusqu'au centre de traitement de l'INRS-Eau, ce qui permet d'enregistrer des mesures à très haute fréquence (toutes les 4 secondes).

b) Forages

Cinq forages sont effectués sur le bassin, aux endroits suivants:

- 2775 Foucault - altitude du sable : 8.00 m
- : altitude de la crépine : 5.95 m

- 2835 Crépeault - altitude du sable : 9.70 m
- altitude de la crépine : 6.76 m
  
- 600 Balzac - altitude du sable : 10.00 m
- altitude de la crépine : 8.29 m
  
- 2795 Cameron - altitude du sable : 9.20 m
- altitude de la crépine : 7.80 m
  
- 2885 Chéreau - altitude de la crépine : 5.27 m

Ces endroits sont mentionnés sur la Figure 1.1. Quatre forages sont équipés de façon à ce que l'on puisse aller mesurer périodiquement le niveau de la nappe, et faire des prélèvements d'eau de nappe. Dans le cinquième est installé de façon permanente, un capteur de pression qui sera relié ultérieurement à l'abri par ligne téléphonique pour un enregistrement continu du niveau de la nappe.

## 1.7 ETUDE PROPOSEE SUR LE BASSIN LES SAULES

### 1.7.1 Séquences des épisodes de mesures

Il convient de rappeler que dans le cadre de cette étude, l'objectif majeur consiste en une identification des provenances des eaux circulant effectivement dans les réseaux de collection. A cet effet, une méthodologie d'étude a été élaborée (voir Tome 1) qui vise à étudier séparément les différentes provenances, ou une combinaison de plusieurs provenances déjà identifiées.

L'étude sur un réseau comporte un certain nombre d'épisodes de mesures, répartis sur une année; et chaque épisode est sélectionné de façon à pouvoir caractériser une provenance qui se trouve être alors unique (ou prédominante).

Le Tableau 1.7 est un résumé des différents épisodes de mesures qui ont été proposés dans le Tome 1, dans le cas d'un bassin sanitaire pseudo séparé.

Mentionnons en outre que cette station est utilisée (en dehors des épisodes de mesures) pour vérifier sur le terrain, le fonctionnement des appareils de mesures destinés à être installés sur des stations plus éloignées.

### 1.7.2 Premiers résultats

La station étant en opération depuis juin, on a joint une partie des résultats obtenus au cours de l'été et de l'automne 1975. On doit mentionner que nous possédons à l'heure actuelle 32 enregistrements sur cassette (mesure de niveau effectuée en amont du déversoir et précipitations sur le bassin), soit 11 enregistrements aux 4 minutes, 12 enregistrements aux 8 minutes et 9 enregistrements aux 16 minutes<sup>1</sup>.

On trouvera également aux tableaux 1.8 à 1.13 les résultats bruts des analyses physico-chimiques effectuées sur des échantillons d'eaux d'égout prélevés au cours de 6 campagnes d'échantillonnage.

On peut déjà tirer de ces données un certain nombre de résultats préliminaires intéressants concernant respectivement le comportement du réseau en période pluvieuses et par temps sec; également une première étude des relations entre les conduites et la nappe a été effectuée.

#### A Episodes de pluies

De par la nature même de la construction du réseau (réseau pseudo-séparé), on peut s'attendre à ce qu'une partie des eaux de ruissellement au moment d'une pluie vienne participer au débit dans l'égout. A cet effet, nous citerons trois exemples de pluies dont l'un est complété par des analyses physico-chimiques de l'eau d'égout.

---

<sup>1</sup> Un enregistrement aux 4 minutes correspond à 25.5 heures de mesure, aux 8 minutes à 51 heures et aux 16 minutes à 102 heures.

Dans les trois cas (Figures 1.5, 1.6 et 1.7), on a une précipitation très intense dès le début de la pluie et on observe une réponse très rapide dans l'égout. Pour l'averse du 18 juin (Figure 1.5) qui est la plus intense, le temps de réponse que l'on peut mesurer avec un enregistrement aux 4 minutes est de 4 à 5 minutes; par contre, le temps de concentration du bassin que l'on peut déterminer sur la pluie du 26 septembre (Figure 1.7) atteint 90 minutes. Les pointes de débit mesurées sont respectivement 270 IGPM, 135 IGPM, 150 et 195 IGPM pour les pluies du 18 juin, 21 août et 26 septembre (2 pointes), ce qui, à comparer avec un débit moyen par temps sec de l'ordre de 25 IGPM (cas du 25 septembre), représente une pointe de débit pouvant atteindre 10 fois le débit moyen de "temps sec". A l'intérieur d'une journée de "temps sec", la principale pointe horaire de débit n'est que 1.5 à 2 fois le débit moyen journalier. Concernant la partie descendante de l'hydrogramme, dans deux cas (18 juin et 26 septembre), on a une redescente lente sur 9-10 heures pour atteindre un niveau très supérieur au débit de base antérieur à la pluie (Figures 1.5 et 1.7); pour la pluie du 21 août (Figure 1.6), la redescente s'effectue sur 5 heures environ, mais on atteint là un débit beaucoup plus proche des conditions précédant la pluie.

L'analyse des échantillons prélevés au cours de la pluie du 18 juin ainsi que la période de 14 heures qui a suivi, démontre une dilution de tous les paramètres au moment du maximum de débit (Figure 1.5). On doit mentionner que l'échantillonnage n'a pas été réalisé selon la méthodologie proposée pour un épisode de pluie, à savoir une bouteille par 5 ou 10 minutes, mais a été effectué selon une fréquence horaire (une bouteille par heure remplie par 4 doses prélevées à intervalle de 15 minutes), ce qui explique d'ailleurs que le taux de dilution n'est qu'environ 3 à 4: la pointe de débit est de courte durée et ne correspond qu'à un quart du volume de l'échantillon composé analysé. Au cours de la période qui a suivi la pluie, on notera l'apparition de nitrates 5 heures après la pointe de débit, et cela sur une durée qui dépasse 9 heures, ainsi qu'une augmentation notable de la dureté.

#### a) Interprétation

Comme cela est décrit dans le Tome 1, Chapitre 3, au moment d'une pluie et pendant la période qui suit, on peut s'attendre à retrouver dans un égout

sanitaire pseudo-séparé trois types d'apports supplémentaires (autres que l'apport sanitaire):

- de l'eau de ruissellement direct provenant des drains de toits raccordés sur les drains de fondation, de certaines entrées d'auto, et pénétrant éventuellement par certains couvercles de puits de regard;
- de l'eau de percolation apportée par les drains de fondations, ou arrivant directement aux conduites au niveau de joints;
- de l'eau d'infiltration résultant d'une remontée de la nappe après la pluie, et pénétrant dans les conduites par les joints.

Le temps de réponse extrêmement court observé dans les 3 cas présentés démontre qu'effectivement des eaux de ruissellement direct sont interceptées par le réseau. L'identification des origines de ces eaux de ruissellement nécessite cependant des informations complémentaires; à cet effet, une enquête est en cours, qui vise à identifier et dénombrer les différents types de raccordements des drains de toits des résidences du bassin (un relevé sommaire consistant en un examen visuel a été effectué en 1973 dans ce quartier par la Ville de Québec, et a démontré que 20% des maisons ont leurs drains de toits qui s'enfoncent dans le sol), et à évaluer les superficies imperméables susceptibles d'être raccordées à l'égout sanitaire (ex: entrées d'auto en contrebas de la rue); de plus, un inventaire des couvercles de puits de regard et si besoin une mesure des volumes d'eaux de ruissellement pénétrant par ces couvercles s'avèrent nécessaires.

Dans les 3 exemples cités, les apports par percolation ne peuvent être identifiés avec certitude en tant que tels; à cela deux raisons:

- problème de la fiabilité de la mesure de débit dans l'égout. Par comparaison avec l'enregistrement du 21 août (Figure 1.6), les enregistrements du 18 juin et du 26 septembre sur la période postérieure à la pluie, peuvent fort bien être interprétés comme un blocage du déversoir<sup>1</sup> par débris, résultant en une mesure de niveau erronée.

---

<sup>1</sup> Bien qu'on utilise un déversoir sans fond qui a l'avantage de réduire la rétention des débris, celui-ci doit être cependant surveillé régulièrement surtout après un épisode de pluie qui a pour effet de remettre en suspension de grandes quantités de dépôts.

Aussi, on verra à procéder à une vérification et un nettoyage du déversoir après l'épisode de ruissellement prévu sur 2 à 4 heures, avant d'entreprendre l'épisode suivant, sur le comportement de l'égout après une pluie;

- absence de mesures complémentaires à la source. L'observation des 3 enregistrements ne permet pas de situer avec précision le moment où a commencé l'apport par percolation ni d'évaluer l'importance relative de cet apport par comparaison avec le ruissellement direct. En effet, il est possible que l'apport par les drains de fondation soit rapide dépendamment de la nature du matériel de remplissage autour des maisons, et vienne se combiner avec le ruissellement; des mesures à la source du débit sortant des drains de fondation (avec drains de toits non raccordés) sont donc indispensables. Les analyses qualitatives fournissent cependant une indication précieuse (apparition de nitrates 5 heures après le pic de débit) qu'on peut relier à l'apport d'eaux de percolation; on peut en effet faire l'hypothèse que ces nitrates ont pour origine l'azote des premières couches de sol (fertilisants ou produits de l'activité microbienne) et les considérer comme un indicateur de l'apport par percolation. Les rejets sanitaires n'apportent pas de nitrates et les analyses de l'eau de nappe donnent des teneurs en nitrates inférieures à  $.1\text{mg}/\ell$ . L'augmentation de la dureté qu'on observe simultanément avec l'apparition des nitrates peut être reliée aussi à un apport d'eau de percolation; ce phénomène est à rapprocher de la dureté de la nappe dont l'alimentation se fait par un apport d'eaux qui ont traversé les mêmes types de sols. On aura donc intérêt à relier, sur quelques cas, des mesures de débit de drains de fondation et l'apparition de nitrates et/ou l'augmentation de la dureté pour utiliser par la suite ces paramètres comme indicateurs. Concernant les apports résultant d'une remontée de la nappe, il a été établi que la remontée de la nappe se manifestait 5 à 6 jours après la pluie; les conséquences dans l'égout de cette remontée restent à vérifier car nous ne possédons pas à date d'enregistrements suffisamment longs après une pluie. On verra "plus loin" comment on peut détecter l'existence d'une contribution de la nappe, à l'aide d'un paramètre physico-chimique comme la dureté.

## b) Conclusions - Recommandations

Pour ce qui est de la phase d'identification des provenances, on peut donc mettre respectivement en évidence dans le cas du bassin Les Saules:

- l'apport par ruissellement direct par des mesures quantitatives dans l'égout (enregistrement à haute fréquence);
- l'apport par percolation par des analyses qualitatives (recherche d'un traceur comme les nitrates) sur des échantillons prélevés après l'épisode de ruissellement: dans le cas du 18 juin, un échantillon à l'heure sur une durée de 13 heures après la pluie semble une fréquence convenable;
- l'apport par la nappe par une mesure du débit de nuit et l'analyse d'un ou 2 échantillons prélevés entre 4 et 6 h du matin et cela sur une période de 6 à 7 jours après la pluie.

Par contre l'évaluation de la contribution relative de ces différents apports rend indispensables des mesures quantitatives et qualitatives à la source.

## B Comportement de l'égout par temps sec

### a) Débit sanitaire

Une évaluation précise du débit sanitaire et du débit des eaux supplémentaires est en principe possible dans le cas du bassin Les Saules dans la mesure où les utilisateurs sont parfaitement identifiés (résidentiel, unifamilial avec 476 habitants plus une cantine).

Une étude sur la consommation des résidences unifamiliales a établi une moyenne de 45 IGPCJ et a permis d'évaluer que la nuit entre 4 et 6 h du matin, la consommation représente .5% de la consommation journalière (Demard et al., 1975); ceci nous permet donc de faire l'hypothèse que les volumes d'eau mesurés entre 5 h et 6 h du matin sont des eaux supplémentaires, et d'évaluer ainsi le débit strictement sanitaire par soustraction du débit minimum de nuit. On a pu ainsi sélectionner 5 jours de mesures en période sèche, ce qui conduit aux évaluations figurant au Tableau 1.14.

Tout d'abord, rappelons que ces données sont approximatives suite à des problèmes dans le réglage du niveau zéro pour la mesure de hauteur: l'appareil était dans une phase d'essais et il n'était pas prévu d'étudier d'épisodes en tant que tels.

Cette restriction étant faite, les 2 jours de mesures qui ont été précédés d'une période sèche de 4 jours (jeudi 25 septembre et mardi 30 septembre) conduisent respectivement à 45.5 et 63 IGPCJ pour le débit d'origine sanitaire. Le débit mesuré pour le 25 septembre est en accord avec les débits de consommation cités précédemment alors que celui du 30 septembre apparaît beaucoup trop élevé par rapport à la consommation à laquelle on peut s'attendre; on peut supposer dans ce cas que la mesure de niveau est erronée, le déversoir n'ayant d'ailleurs pas été vérifié avant cette journée de mesures. D'après les résultats du 25 septembre, on peut cependant considérer qu'une connaissance précise des utilisateurs sur le bassin constitue une évaluation fiable du débit d'origine sanitaire, ceci dans le cas d'un bassin strictement résidentiel avec de sérieuses données de demande.

#### b) Débit supplémentaire

L'évaluation du débit supplémentaire, basée sur le débit minimum de nuit, pour ces deux jours, donne respectivement 32.5 et 56.5 IGPCJ, soit 40% et 48% du débit moyen total mesuré. Mis à part l'éventualité d'une erreur de mesure, ce débit supplémentaire n'est attribuable qu'à un apport d'eau de nappe dans la mesure où les apports par percolation après 4 jours secs sont sans doute très réduits.

Quand on exprime ce débit supplémentaire (dans le cas du 25 septembre 75) dans les unités couramment utilisées pour l'infiltration, on obtient 620 IGJ/acre ou encore 13,200 IGJ/mille de conduite<sup>1</sup>.

Ces valeurs sont à rapprocher de celles qu'on a l'habitude d'utiliser pour le design des conduites; ainsi dans WPCF Manuel of Practice (no. 9, 1972), on trouve 25,000 IGJ/mille de conduite (y compris les raccordements de maisons)

---

<sup>1</sup> Basé seulement sur la longueur de conduites principales; les branchements de maisons ne sont pas inclus.

comme valeur la plus couramment employée pour le design des conduites de 24 pouces et moins, et dans Wastewater Engineering (Metcalf et Eddy, 1972), on donne 850 à 3,000 IG/acre/jour pour les bassins inférieure à 100 acres (la valeur maximale correspond à des réseaux soumis à l'influence de la nappe). Si l'on compare, d'autre part, nos valeurs avec des valeurs mesurées, on peut citer à cet effet le cas de la ville de DARTMOUTH (N.E.), où 13 secteurs desservis par des égouts sanitaires (population entre 125 et 2,500 habitants) ont été mesurés par temps sec pour des débits supplémentaires (basés sur les débits minimum de nuit) compris entre 380 et 1530 gallons/acre/jour; cependant, ces mesures ne s'accompagnent d'aucune donnée sur la nappe (GANGOPADHYAY, 1974). Dans le cas de notre bassin, il est à noter:

- que la nappe a surtout une influence sur la partie aval du réseau;
- qu'à cette époque de l'année, la nappe est en principe près de son minimum.

Les autres jours de mesure en période sèche fournissent des valeurs plus élevées qu'on peut attribuer à deux raisons: possibilités d'apports par percolation pour les jours de mesures suivant une pluie et de remontée de la nappe dans les 4 à 5 jours suivant une pluie (ex: 23 septembre).

#### c) Variations du débit à l'intérieur d'une journée

Concernant les variations du débit à l'intérieur d'une journée, on trouvera à la Figure 1.8 un exemple d'enregistrement des niveaux d'eau dans le cas d'une mesure aux 16 minutes (exemple du mardi, 30 septembre 1975). La nature des variations auxquelles on peut s'attendre à l'intérieur d'une journée semble bien respectée; il reste cependant à évaluer par comparaison avec des enregistrements simultanés aux 4 secondes (transmission par ligne de téléphone) l'importance de l'erreur introduite lors d'une mesure instantanée aux 16 minutes et la nécessité de faire une intégration des hauteurs sur la période de mesure.

Deux exemples des variations horaires du débit sur 24 heures (cas du 25 et du 30 septembre) sont représentés à la Figure 1.9; les débits horaires sont calculés à partir d'une hauteur moyenne horaire obtenue à partir d'un enregistrement aux 16 minutes.

Pour le 25 septembre, on observe 2 pointes principales, à 9-10 heures (176% du débit moyen) et 20-21 (150%) et 2 minima (entre 5 et 7h (41%) et 17-18 h (70%). Après soustraction du minimum de la nuit, la principale pointe horaire (9-10h) est égale à 230% du débit sanitaire moyen, ce qui peut se comparer avec la pointe horaire de 270%<sup>1</sup> mesurée à la consommation pour une ensemble de 6 résidences (Demard, 1970). La validité de cet élément de comparaison est cependant limitée puisqu'on compare une mesure unique avec une valeur associée à une probabilité de dépassement et que d'autre part, on intègre dans notre cas le comportement de 107 résidences; donc avec un effet d'amortissement plus élevé dû à la consommation et au temps de transport dans le réseau d'égouts.

#### d) Aspects qualitatifs

Du point de vue qualité, un exemple des résultats obtenus sur 24 heures (1 échantillon par heure composé de 50 doses prélevées à intervalles réguliers) dans ce même égout, au cours d'une période sans précipitation est représenté à la Figure 1.10 (les solides et la DBO ont été analysés sur des composés de 2 heures). Les mesures de débit au cours de cet échantillonnage ont été défectueuses.

Ces résultats permettent de tirer un certain nombre de conclusions intéressantes:

a) l'évolution d'un certain nombre de paramètres qui se traduit par des pointes de concentrations le matin, en début d'après-midi et le soir, et des minima dans l'après-midi et la nuit, permet de relier ces paramètres à des origines essentiellement sanitaires; c'est le cas:

- de la DBO : min. 80 mg/l (5h - 7h)  
max. 200 mg/l (9h - 11h et 19h - 21h)

---

<sup>1</sup>

Pour une probabilité de dépassement de .02.

- de l'azote organique Kjeldhal: min. 25 mg/l (6h - 7h)  
max. 66 mg/l (9h - 10h)
- de l'azote ammoniacal : min 22.5 mg/l (6h - 7h)  
max. 58 mg/l (9h - 10h)
- des solides en suspension : min. 48 mg/l (5h - 7h)  
max. 155 mg/l (11h - 13h)
- des solides en suspension  
volatiles : min. 42 mg/l (5h - 7h)  
max. 126 mg/l (11h - 13h)

L'azote Kjeldhal est mesuré sur des échantillons filtrés (pas de mesure de l'azote organique particulaire) et dans ces conditions la majeure partie de l'azote se trouve sous forme d'ammoniaque (les nitrites-nitrates sont absents); la forme urée est donc déjà hydrolysée à l'état d'ammoniaque, ce qui est une indication d'un temps de transport assez long dans l'égout. A noter que le trajet le plus long des eaux dans l'égout est de 3400 pieds, ce qui pour une vitesse moyenne de 1 pied/sec par temps sec conduit à un temps de transport de près d'une heure; mais dans la partie amont du réseau, cette vitesse est sans doute beaucoup plus réduite. On propose donc de faire une mesure de cette vitesse tout au long du réseau en suivant de puits de regard en puits de regard le trajet d'un traceur (fluorescéine) injecté en amont. L'hypothèse d'une faible vitesse de transport par temps sec dans le réseau peut être confirmée en outre par les teneurs élevées d'azote et de DBO que l'on retrouve la nuit entre 4 et 6 h du matin, ce qui serait une indication de la présence de dépôts organiques dans les conduites, dépôts qui contaminent les eaux relativement propres véhiculées la nuit (eaux d'infiltration); l'ouverture de certains puits de regard a d'ailleurs permis d'observer la présence de ces dépôts dans les conduites (conduite de 10 po. arrivant de J. Crépeault); il reste à vérifier plus précisément la nature de ces dépôts et à essayer de les quantifier en effectuant un lavage d'un tronçon de conduite tel que proposé dans la méthodologie.

- b) D'autre part, l'évolution de deux paramètres (dureté et fer) semble assez significative pour constituer une indication de l'origine souterraine d'une partie du débit. On observe en effet une augmentation des concentrations de dureté et de fer la nuit entre 3 h et 7 h du matin, à comparer avec des concentrations beaucoup plus diluées la journée (environ 1.8 à 2 fois pour ce jour-là); des analyses de l'eau de nappe et de l'eau d'aqueduc ont montré d'autre part que l'eau de nappe était dure (de l'ordre de 200 mg/l) alors que la dureté de l'eau d'aqueduc n'est que 40-45 mg/l et sa teneur en fer non détectable: les apports de la nappe qui constituent la majeure partie du débit la nuit, sont donc dilués la journée par l'eau d'aqueduc. Ce phénomène concernant la dureté est d'ailleurs aussi clairement observé pour les autres jours secs analysés (29-30 août, 17-18 juin et 9 juin) alors que l'évolution du fer est beaucoup plus aléatoire.

Les variations des chlorures et des sulfates et/ou l'ordre de grandeur de leur teneur demeure assez surprenante:

- Concernant les sulfates, les teneurs retrouvées dans l'eau d'égout sont voisines de celles retrouvées dans l'eau de nappe, par contre, on ne retrouve pas le type d'évolution auquel on pourrait s'attendre comme dans le cas de la dureté; les sulfates sont à leur minimum la nuit et augmentent la journée alors que l'eau d'aqueduc même n'est pas une source de sulfates (teneur d'environ 12 mg/l). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées (et seront vérifiées):
  - a) recherche d'une source de sulfates dans les rejets sanitaires (détergents?);
  - b) étude des possibilités de production de sulfates par une activité microbienne sur le soufre organique des protéines;
  - c) vérification de la méthode d'analyse et des interférences avec le calcium notamment (en principe la méthode comporte une élimination préalable du calcium mais l'efficacité de cette élimination reste à vérifier).

- pour les chlorures, la nature des variations au cours d'une journée s'explique en partie: pointes de concentrations le matin en particulier attribuables aux rejets physiologiques (urine). Par contre, les concentrations qu'on retrouve la nuit sont très élevées (50-60 mg/l) à comparer avec la teneur de la nappe (10-15 mg/l). L'eau d'aqueduc de même ne contient qu'environ 10 à 12 mg/l de chlorures.

En conclusion, il apparaît qu'un certain nombre de paramètres seront à analyser à une fréquence plus élevée que celle proposée dans la méthodologie; c'est le cas de la dureté, des sulfates et des chlorures qu'on analysera au moins à la même fréquence que les autres paramètres (1 bouteille par 4 heures) et non seulement sur un composé journalier. On doit encore vérifier d'autre part, le type des erreurs introduites par l'analyse d'échantillons composés aux 4 heures (en fonction du débit) par rapport à l'analyse d'échantillons horaires; l'absence de données de débit dans cet exemple ne permet pas de faire ce travail, ni de vérifier si, comme on en fait l'hypothèse, les charges correspondant à la dureté sont conservées tout au long de la journée et que l'on a seulement un effet de dilution des concentrations par l'eau d'aqueduc, entre 7 h et 23 h, ni non plus de donner des valeurs pour les charges par personne par jour. Signalons cependant, à titre d'indication, qu'en se basant sur la valeur du débit de temps sec obtenue pour le 25 septembre, à savoir 78 IGPCJ on obtiendrait des charges respectivement de 52.5, 35.5, 11.5, 10.5 et 7 grammes par personne et par jour pour la DBO, les solides en suspension, l'azote total Kjeldhal, l'azote ammoniacal et les phosphates totaux.

### C Relation entre les conduites et la nappe

Après une étude générale succincte de la nappe d'eau sous le quartier des Saules, les observations des fluctuations du niveau de l'eau dans les 5 piézomètres forés seront interprétées dans l'optique des relations nappe-égout.

#### a) La nappe

La nappe située sous le quartier des Saules est semi-captive, contenue

dans des sables gris, fins, micacés. Elle s'écoule localement vers le nord-ouest en direction de la rivière St-Charles, avec une pente passant de 2% ou moins à l'extrémité du quartier, à 6% vers le boulevard Hamel. Elle se déverse dans la rivière St-Charles selon la direction de l'ancien ruisseau dont le lit a été comblé au cours du développement du quartier. L'alimentation provient de la zone située plus au sud, vers le boulevard Charest, grâce à un sol peu épais et un sous-sol constitué de schistes fissurés. L'argile grise qui recouvre l'aquifère, et qui le garde sous pression par endroits, a une épaisseur d'environ 6 mètres (20'). L'alimentation par percolation à travers les argiles est négligeable. De plus, il est exclu que la rivière St-Charles, même en période de crue, alimente la nappe (son altitude est de 5 mètres inférieure à celle de la nappe).

#### b) Fluctuations du niveau

Cinq piézomètres ont été forés en juin 1975. Ils sont équipés d'une crépine Johnson No. 20. de 2" de diamètre, longue de 2', surmontée d'un tube de PVC de même diamètre. Les repères de niveaux sont pris sur le haut du tube arasé au niveau du sol avec un bouchon amovible. Les niveaux d'eau ont été relevés à des intervalles de 1 à 8 jours pendant les mois d'août, septembre et le début du mois d'octobre (Figure 1.11). Nous allons examiner les réactions de la nappe lors de périodes sèches, et lors de périodes d'alimentation.

#### c) Périodes sèches

Des périodes sans pluie coïncident quatre fois avec des mesures de niveau en début et fin de période. Les variations de niveau (positives vers le haut) sont représentées sur le Tableau 1.15:

- du 12 au 15 septembre: baisse générale, plus forte en aval. L'anomalie du point No. 3 peut être due à une erreur de mesure, soit le 12, soit le 15 septembre;
- du 3 au 6 octobre: en fait, le 3 et le 6 ont connu de légères pluies (respectivement .03" et .10"). Aucune baisse sensible n'est à noter. La remontée au point 5 (3 cm) est attribuée à l'arrivée de l'onde d'alimen-

tation par l'amont, qui s'atténue dans la partie observée, de la pluie du 1er octobre;

- du 6 au 11 octobre: c'est la période observée la plus longue. La descente de la nappe est plus sensible en aval.

On peut conclure que la partie située en aval de la nappe est la mieux drainée, sans doute à cause de la proximité de la rivière.

#### d) Périodes d'alimentation

Le Tableau 1.16 montre les variations de niveaux lors de périodes suivant des pluies:

- du 3 au 13 septembre: période humide avec de fortes précipitations au début et à la fin. On retrouve l'aberration au point 3. Le point 1 a une montée particulièrement forte;
- du 15 au 25 septembre: les pluies moyennes des 19, 20 et 21 n'ont pas d'influence jusqu'au 22 (baisse de 0 à 2 cm); l'influence se fait sentir le 25 par une remontée d'autant plus forte qu'on est en aval = les pluies auraient mis 5 à 6 jours avant d'agir sur le niveau de l'eau.

Conclusion: en saison estivale et automnale, il faut compter un temps de réponse de 5 à 6 jours avant que l'onde de pluie ne parviennent à la nappe. La rivière St-Charles, par sa capacité à drainer la nappe, favorise une baisse rapide à l'extrémité du bassin. Quand ses eaux sont plus hautes, et quand la nappe doit débiter plus, c'est en aval que les variations vont être les plus grandes, du fait de la rupture d'équilibre en aval, près de la rivière.

#### e) Relation avec les conduites

Les variations plus marquées de niveau au point 1 peuvent être favorisées par le drainage de la conduite d'égout. En effet, c'est dans cette zone que la conduite atteint éventuellement le sable aquifère (la profondeur de 18' de la conduite sous le sol correspond à une altitude de 8.60 m). Le sable a été

trouvé à une altitude de 8 m: au cours des travaux le mur de l'argile a dû être crevé; l'altitude de l'eau à l'étiage est sensiblement la même que celle de la conduite (8.66 m). Des fuites dans l'un ou l'autre sens sont plausibles, alors que dans l'amont du bassin, les conduites et la nappe sont isolées par l'épaisseur d'argile les séparant. Les analyses nous confirment ce fait par des teneurs anormales en azote dans l'eau de la nappe au point (1) situé à quelques mètres de la conduite. Les résultats montrent une composition proche de la normale lors d'un pompage, hormis une concentration plus grande en azote (Tableau 1.17).

Les altitudes approximatives des conduites sont placées sur le graphique montrant la variation de niveau: elles sont supérieures à celles de la nappe pendant l'étiage. Pour que la nappe atteigne le niveau des conduites, il faudrait une crue de 50 cm [niveau en (2) ] à 14 cm [niveau en (5) ]. Mais l'eau ne pourrait pas passer du fait du sous-sol argileux. Si celui-ci n'a pas été enlevé à la construction, l'eau ne pourra s'infiltrer dans les conduites qu'à la partie terminale du bassin (dans la conduite de 12") là où l'eau atteint directement la conduite.

## Conclusion

Les observations brèves et partielles donnent les résultats suivants:

- un échange d'eau est probable entre la conduite et la nappe dans la partie aval du bassin;
- ce risque semble exclu dans la partie amont;
- la nappe n'est pas alimentée directement par la surface dans les limites du bassin, mais l'est par l'amont; l'onde de pluie met 5 à 6 jours avant d'atteindre la nappe dans le quartier des Saules en été.

TABLEAU 1.1  
LES SAULES

Groupes d'âges (1974) - Bassin Les Saules

Âges	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	41-50	51-64	65 & +	Total
Habitants	64	81	55	41	31	120	66	13	5	476
%	13.4	17	11.5	8.6	6.5	25.2	13.9	2.7	1	100

TABLEAU 1.2

Professions des chefs de ménage (1974) - Bassin Les Saules

PROFESSIONS	Chefs de ménage
1- ADMINISTRATEURS (entrepreneurs, gérants, etc.)	13
2. PROFESSIONNELS	9
3. TECHNICIENS	5
4. VENDEURS (commerçants de détail, représentants, assureurs)	14
5. EMPLOYÉS DE BUREAU	4
6. ENSEIGNANTS	6
7. SERVICES PERSONNELS ET UTILITÉ PUBLIQUE (policiers, pompiers, cuisiniers, hôteliers, barbiers)	11
8. OUVRIERS SPÉCIALISÉS (électriciens, plombiers, mécaniciens, menuisiers, soudeurs, contremaîtres, etc.)	30
9. TRANSPORT (chauffeurs, livreurs)	8
10. MANŒUVRES ET OUVRIERS NON SPÉCIALISÉS	4
11. AUTRES (chômeurs, rentiers mal ou non déclarés)	3
NOMBRE TOTAL DES CHEFS DE MÉNAGE	107

TABLEAU 1.3

UTILISATION DU SOL - BASSIN LES SAULES		
	Acres	% de la sup. totale
SUPERFICIE DEVELOPEE (rues & lots bâtis)	24.2	96.0
SUPERFICIE NON DEVELOPEE	1.0	4.0
SUPERFICIE RESIDENTIELLE (sans rues)	19.1	75.8
SUPERFICIE COMMERCIALE	0.5	2.0
SUPERFICIE INSTITUTIONNELLE	0	0
SUPERFICIE DES RUES	4.6	18.3
SUPERFICIE BOISEE (de façon continue)	0	0
SUPERFICIE TOTALE DU BASSIN	25.2	100

	SUPERFICIE IMPERMEABLE - BASSIN LES SAULES				
	Pi <sup>2</sup>	Acres	Mètres <sup>2</sup>	% de la sup. totale du bassin	% de la sup. imperméable
Toits des bâtiments	139,630	3.2	12,970	12.7	31.8
Rues pavées	200,760	4.6	18,650	18.3	45.7
Autres surfaces pavées(1)	95,160	2.2	8,840	8.7	21.9
Piscines creusées	2,180	0.05	200	0.2	.5
TOTALE	437,730	10.05	40,660	39.9	100

(1) entrées de maison et d'autos, patios, parkings etc.

TABLEAU 1.4

	SUPERFICIE PERMEABLE - BASSIN LES SAULES				
	Pi <sup>2</sup>	Acres	Mètres <sup>2</sup>	% de la sup. totale du bassin	% de la sup. perméable
TOTALE (2)	658,300	15.10	61,155	59.9	100

(2) pelouses, jardins, friches, etc. (superficie non pavée et non bâtie)

TABLEAU 1.5

TABLEAU 1.6: DIMENSIONS ET PENTES DES RUES - LES SAULES

Rue	Longueur (pi)	Largeur (pi)	Superficie (pi <sup>2</sup> )
1- Jacques Crépeault	590	35.7	21,063
2- Place Daudet Sud	429	36	15,444
Place Daudet Est	216	18	3,888
3- Carré Cameron Nord	429	36	15,444
" " Sud	426	36	15,336
Est	210	18	3,780
4- Colmont	607	36	21,852
5- Place Chereau Nord	820*	36*	29,520*
" " Ouest			
6- St-Jude	1017	35.6	36,205
7- Balzac	1062	36	38,232
TOTAL	5806		200,764

\* Inclus Place Chereau Nord et Ouest

Tableau 1.7: Bassin sanitaire (pseudo-séparé)

	ACTIVITES / EPISODES			MESURES A L'EGOUT		MESURES ANNEXES			TESTS
	No.	Type	Durée	Quantité	Qualité (Nbre d'échantillons)	Type	Quantité	Qualité (Nbre d'échantillons E)	
15/01 → 15/03	①	Mise en fonction installation et préparation  SANITAIRE	15 jours  7 jours	V  V	  V (42) 1 bout/4h	Nappe *  Nappe * Aquaduc	V  V	  1 E /J = 6 1 E /J = 6	Evaluation quantité et nature des dépôts des conduites (lavage conduites AVANT et APRES l'épisode de 7 jours)  [ 2 x 1/2 journée ]
15/03 → 15-30/04	②	Mise en fonction de l'installation et enregistrements préalables  RUISSELLEMENT FONTE 1	à partir = du 15-03 jusqu'à l'épisode de fonte  2 jours	V  V	  V (48) 1 bout/h	Nappe *  Aquaduc Nappe* Eau fonte toits	V  V  V	  1 E 1 E 1 E	Vérification et essai de quantification des apports par couverts de manholes
15-30/04 →	③	APPORTS SOUTERRAINS	6 épisodes de mesures entre 2h et 6h du matin	V	V ( 2*6) 1 bout/2h	Aquaduc Nappe *	V	1 E x 6 1 E x 6	Evaluation des débits le long du réseau par dilution chimique ( inspection télévisée si nécessaire) - Evaluation des apports directs aux conduites principales (mesure des débits sur un tronçon sans branchement)  - Evaluation infiltration au niveau drain bâtiment (différence entre consommation et débit mesuré sur un drain sanitaire séparé)
1/09									
15/06 → 1/09	④  ⑤	Préparation Ruiss. Pluv. et apports après pluie  RUISSELLEMENT PLUVIAL  APPORTS PAR PERCOLATION APRES PLUIE	2-3 fois sur 2-4h et 12-24h  2-4 h à partir début précipitation  12 à 24h après fin de l'épisode de ruissellement	V  V  V	  V (24) 1 bout/10mn  V (12) 1 bout/2h	Précipitation Nappe *  Précipitation Eau ruissellement toits Aquaduc Nappe*  Aquaduc Nappe *	V  V  V  V	  1E 1E 1E  1E 1E	- Quantification des apports par couverts de manholes  - Evaluation des quantités et de la nature des dépôts dans les conduites pour 2 durées de périodes sèches ("lavage" des conduites) [ 2 fois x 2 x 1/2 journée ]  - Temps de réponse drains de fondation (test au colorant) - Evaluation des apports par drains de fondation (qualité et quantité)  - Mesure humidité dans la zone de fondation et prélèvements d'eau si possible
1/09 → 1/10		SANITAIRE (si pas effectué entre Janv-mars)			même procédure que pour épisode No. 1				

TABEAU 1.8 ECHANTILLONNAGE DU 9-10 JUIN 1975 (TEMPS SEC)

LES SAULES NO 2 DATE DE DEBUT 9/ 6/75 HEURE 16:25  
 DATE DE FIN 10/ 6/75 HEURE 11:25 FREQUENCE 60 MIN (UN ECHANTILLON PAR HEURE COMPÔSE DE 50 DOSES)

TYPL EGOUT - SANITAIRE

EPISODE - CONTINUE

	PH	DURETE T.F	ALCAL. T.F	NO2+NO3 F	FER F	SULFATE F	CHLORURE F	P. INORG. F	O-PO4 F	NTK F	N-NH3 F	
	=	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	
9/ 6/75	16:25											
1	16:25	7.40	108.00	136.00	0.00	1.00	102.00	56.00	13.00	10.00	15.00	13.40
2	17:25	7.30	124.00	150.00	0.00	1.04	102.00	64.00	11.50	10.00	18.00	17.20
3	18:25	7.10	122.00	160.00	0.00	.94	74.00	70.00	12.50	11.50	25.50	22.70
4	19:25	7.10	108.00	138.00	0.00	1.18	64.00	58.00	22.00	15.00	18.00	17.00
5	20:25	7.30	124.00	174.00	0.00	1.00	76.00	70.00	19.50	16.00	24.50	23.60
6	21:25	7.60	110.00	174.00	0.00	1.12	104.00	66.00	13.50	12.00	21.50	21.00
7	22:25	7.60	122.00	178.00	0.00	.84	100.00	70.00	14.50	13.50	24.50	23.20
8	23:25	7.50	138.00	180.00	0.00	.86	96.00	70.00	12.00	11.50	26.00	23.60
10/ 6/75	01:25											
9	01:25	7.50	154.00	190.00	0.00	.98	88.00	70.00	10.50	10.50	25.00	23.80
10	1:25	7.60	168.00	214.00	0.00	.90	92.00	82.00	11.50	11.00	29.50	28.80
11	2:25	7.60	194.00	216.00	0.00	.84	92.00	92.00	8.50	8.50	24.00	23.80
12	3:25	7.60	216.00	224.00	0.00	.42	92.00	98.00	6.30	6.30	27.50	21.80
13	4:25	7.50	228.00	214.00	0.00	.36	92.00	94.00	4.48	4.75	18.00	17.40
14	5:25	7.40	232.00	210.00	0.00	.46	94.00	98.00	4.35	4.25	16.50	15.00
15	6:25	7.70	232.00	234.00	0.00	.36	104.00	110.00	7.00	6.90	25.00	22.00
16	7:25	7.90	214.00	260.00	0.00	.58	106.00	108.00	14.00	14.00	41.50	33.50
17	8:25	7.40	180.00	266.00	0.00	1.08	102.00	90.00	15.50	15.50	49.00	41.50
18	9:25	7.40	160.00	226.00	0.00	1.72	114.00	94.00	15.50	15.50	43.00	35.50
19	10:25	7.50	114.00	158.00	0.00	.82	114.00	68.00	17.50	13.50	25.00	20.20
20	11:25	7.40	124.00	152.00	0.00	.80	104.00	88.00	18.00	12.50	21.50	20.40

41

TABEAU 1.9 ECHANTILLONNAGE DU 17-18 JUIN 1975 (TEMPS SEC)

LES SAULES NO 2 DATE DE DEBUT 17/ 6/75 HEURE 10: 0  
 DATE DE FIN 18/ 6/75 HEURE 9: 0 FREQUENCE 60 MIN (UN ECHANTILLON PAR HEURE COMPOSE DE 4 DOSES)

TYPL EGOUT = SANITAIRE

EPISODE = CONTINUE

PH	DURLEE T.F	ALCA.T	F NO2+NO3	FER F	SULFAIE F	CHLORURE F	P, INORG.F	O-PO4 F	NTK F	N-NH3 F
	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L
17/ 6/75 10: 0										
1 10: 0	90,00	104,00	0,00	3,60	68,00	42,00	16,50	16,50	15,50	14,00
2 11: 0	112,00	170,00	0,00	3,86	108,00	52,00	16,00	16,00	23,50	22,20
3 12: 0	126,00	166,00	0,00	1,90	110,00	56,00	15,50	14,50	17,50	16,20
4 13: 0	136,00	146,00	0,00	1,60	80,00	64,00	12,20	11,00	17,00	14,80
5 14: 0	148,00	160,00	0,00	1,52	90,00	68,00	13,50	10,00	15,00	13,00
6 15: 0	160,00	156,00	0,00	1,32	82,00	66,00	12,50	8,00	12,00	8,40
7 16: 0	166,00	166,00	0,00	,94	84,00	70,00	10,50	7,50	16,50	12,00
8 17: 0	172,00	194,00	0,00	,88	86,00	70,00	8,50	7,50	21,50	17,60
9 18: 0	148,00	174,00	0,00	,96	78,00	70,00	13,50	12,00	23,00	19,80
10 19: 0	144,00	156,00	0,00	1,24	66,00	66,00	18,50	15,00	21,00	19,00
11 20: 0	156,00	168,00	0,00	,96	66,00	66,00	14,50	11,50	20,00	18,00
12 21: 0	156,00	176,00	0,00	,88	66,00	68,00	19,50	14,50	24,00	19,80
13 22: 0	138,00	166,00	0,00	,82	66,00	66,00	14,00	12,00	23,00	20,00
14 23: 0	128,00	160,00	0,00	,98	66,00	64,00	11,50	10,50	23,50	19,20
15 01: 0	132,00	148,00	0,00	,88	60,00	58,00	7,00	6,50	20,00	17,80
16 11: 0	168,00	198,00	0,00	,74	68,00	74,00	4,70	4,25	17,50	16,40
17 21: 0	210,00	216,00	0,00	,52	80,00	80,00	2,95	2,90	16,00	13,40
18 31: 0	260,00	220,00	1,50	,36	76,00	84,00	1,95	1,85	14,50	10,80
19 41: 0	280,00	230,00	1,30	,22	80,00	90,00	1,40	1,35	14,50	10,80
20 51: 0	300,00	226,00	1,30	,20	78,00	90,00	,55	,55	12,00	8,60
21 61: 0	300,00	234,00	1,40	,20	84,00	90,00	1,25	1,25	14,50	9,00
22 71: 0	280,00	230,00	1,20	,20	90,00	94,00	4,80	4,80	27,00	15,20
23 81: 0	200,00	224,00	0,00	,56	96,00	82,00	14,00	13,00	46,00	27,80
24 91: 0	156,00	208,00	0,00	,70	90,00	74,00	17,50	15,00	44,50	27,80

TABEAU 1.10 ECHANTILLONNAGE DU 18-19 JUIN 1975 (PLUIE)

LES SAULES NO 2 DATE DE DEBUT 18/ 6/75 HEURE 9: 0  
 DATE DE FIN 19/ 6/75 HEURE 8: 0 FREQUENCE 60 MIN (UN ECHANTILLON PAR HEURE COMPOSE DE 4 DOSES)

TYPE EGOUT - SANITAIRE

EPISODE - CONTINUE

	PH	DUREE T.F	ALCAL. T.F	NO2+NO3 F	FER F	SULFATE F	CHLORURE F	P. INORG. F	O-PO4 F	NTK F	N-NH3 F
		MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L
18/ 6/75	9: 0										
1 9: 0	7,90	150,00	224,00	0,00	,56	112,00	72,00	14,50	14,50	34,00	33,60
2 10: 0	7,70	138,00	220,00	0,00	1,14	114,00	66,00	19,00	19,00	35,50	34,00
3 11: 0	7,50	132,00	176,00	0,00	1,42	106,00	64,00	21,00	20,00	21,50	21,40
4 12: 0	7,20	120,00	136,00	0,00	1,96	72,00	50,00	16,00	16,00	16,00	14,20
5 13: 0	7,20	122,00	136,00	0,00	,94	64,00	68,00	10,00	10,00	14,00	13,60
6 14: 0	7,30	134,00	136,00	0,00	,96	72,00	50,00	13,50	12,00	13,00	11,80
7 15: 0	7,50	144,00	144,00	0,00	,90	80,00	56,00	10,50	10,00	13,00	11,60
8 16: 0	7,60	136,00	138,00	0,00	,82	72,00	50,00	14,50	10,50	14,00	13,20
9 17: 0	7,60	150,00	160,00	0,00	,94	70,00	54,00	11,50	10,00	14,50	14,00
10 18: 0	7,60	126,00	128,00	0,00	,76	54,00	46,00	8,50	8,00	12,50	11,60
11 19: 0	7,40	116,00	88,00	1,10	,36	42,00	32,00	3,85	2,90	5,40	2,44
12 20: 0	7,40	146,00	120,00	0,00	,44	54,00	34,00	5,95	3,45	7,50	4,00
13 21: 0	7,60	158,00	140,00	0,00	,54	66,00	42,00	7,50	4,25	9,50	4,60
14 22: 0	7,70	164,00	148,00	0,00	,38	62,00	42,00	6,80	4,25	11,50	7,60
15 23: 0	7,70	184,00	160,00	0,00	,40	68,00	44,00	6,70	4,50	11,50	7,00
19/ 6/75	0: 0										
16 0: 0	7,70	198,00	160,00	,60	,40	68,00	52,00	5,85	4,80	13,50	6,40
17 1: 0	7,70	250,00	176,00	2,10	,24	78,00	56,00	1,15	-1,00	9,50	4,60
18 2: 0	7,70	214,00	162,00	1,50	,26	70,00	52,00	2,35	-1,00	11,00	6,20
19 3: 0	7,80	270,00	184,00	2,40	,22	80,00	58,00	,90	-1,00	6,50	3,80
20 4: 0	7,70	280,00	186,00	2,40	,20	78,00	58,00	,35	-1,00	5,35	3,10
21 5: 0	7,80	280,00	192,00	2,50	,24	82,00	60,00	1,25	-1,00	5,50	4,20
22 6: 0	7,80	270,00	188,00	2,40	,20	80,00	60,00	2,00	-1,00	13,00	5,00
23 7: 0	7,70	260,00	186,00	2,10	,36	94,00	62,00	6,00	6,00	21,50	7,60
24 8: 0	7,90	176,00	160,00	1,60	,52	120,00	62,00	14,50	13,00	33,00	10,80

-43-

TABLEAU 1.11: STATION LES SAULES

ST(a)	STV(a)	SS(a)	SSV(a)	DBO(a)	NTK*	NH <sub>3</sub> *	NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> *	o-PO <sub>4</sub> *	Pinorg.*	C <sub>l</sub> *	SO <sub>4</sub> *	DT*	Fer*	Huiles(b)
-	-	-	-	-	25.5	21.6	0.5	15	19.5	50	68	62	0.66	-
-	-	-	-	-	22.5	17	0.4	12.5	18	50	74	64	0.64	-
-	-	-	-	-	25.5	19.2	0.3	15	24.5	50	52	70	0.74	-
-	-	-	-	-	21	15	0.2	15.5	21.5	50	48	80	0.66	-
-	-	-	-	-	24	18.6	0.1	12.5	17	58	58	90	0.72	-
-	-	-	-	-	32.5	21	0.1	15.5	18.5	66	54	80	0.7	-
-	-	-	-	-	27.5	25	0	17	20.5	64	46	80	0.8	-
-	-	-	-	-	32	26.8	0	18	23	58	54	70	0.64	-
-	-	-	-	-	30	25.2	0	16.5	22.5	56	52	72	0.74	-
-	-	-	-	-	30	27.6	0	17	21	50	46	72	0.58	-
372	90	62	54	127	32	30.8	0	15	16.5	50	44	74	0.58	14
372	90	62	54	127	36.5	32	0	16.5	18	60	68	80	0.68	14
393	121	91	75	129	35	32.2	0	14	14.5	58	40	86	0.7	14
393	121	91	75	129	34	32	0	16	17	48	60	72	0.76	14
371	83	56	48	87	35.5	32.8	0	14	16.5	54	54	86	0.9	15
371	83	56	48	87	26.5	24.4	0	12	12	60	46	104	1.24	15
396	90	67	43	78	25.5	23.4	0	13	15.5	54	56	94	1.34	15
396	90	67	43	78	25	22.6	0	11	11	56	44	112	1.3	15
391	67	126	91	129	32.5	28	0	13	13	62	46	124	1.32	10
391	67	126	91	129	54	49.6	0	21.5	23.5	66	70	94	0.68	10
520	223	145	127	198	66	58	0	22	27.5	96	62	166	0.7	10
520	223	145	127	198	49.5	38.4	0	18	18.5	62	48	114	0.9	10
522	182	156	124	189	24	21	0	19.5	25.5	52	84	58	0.76	-
522	182	156	124	189	37.5	30	0.1	21.5	29.5	58	76	66	0.78	-

Concentrations en mg/l

\* Echantillons filtrés

a Analyse sur des composés de 2 heures

b Analyse sur des composés de 4 heures

Echantillonnage du 27-28 août 1975 (temps sec)

Début: 12H40 le 27 août 1975

Fin : 12H40 le 28 août 1975

Un échantillon par heure composé de 50 doses

TABLEAU 1.12: STATION LES SAULES

ST(a)	STV(a)	SS(a)	SSV(a)	DBO(a)	NTK*	NH <sub>3</sub> *	NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> *	o-PO <sub>4</sub> *	Pinorg.*	Cl*	SO <sub>4</sub> *	DT*	Fer*	Huiles(b)
486	142	91	82	186	24.5	23.4	0	17.5	17.5	56	78	62	0.76	-
486	142	91	82	186	26	24.2	0	21.5	23.5	58	74	68	0.9	-
483	166	81	77	150	22	21.2	0	21	21	52	84	66	0.78	25
483	166	81	77	150	22	29.8	0	27.5	31.5	54	82	68	0.88	25
480	157	108	87	142	25.5	24.6	0	24	24.5	52	78	68	0.86	25
480	157	108	87	142	26.5	25.4	0	7	17.5	62	62	78	0.84	25
457	163	123	101	207	32	31.6	0	21	21	64	74	78	0.94	11
457	163	123	101	207	31	29.4	0	18	18	62	56	76	0.76	11
377	134	105	92	172	24.5	24	0	22	22	50	52	72	0.8	11
377	134	105	92	172	27	27	0	19.5	19.5	52	62	76	0.9	11
394	106	85	66	129	35	35	0	25.5	25.5	72	68	74	0.86	-
394	106	85	66	129	35.5	35.2	0	21	21	52	48	70	0.58	-
-	-	-	-	-	32	31	0	18	18.5	52	40	68	0.4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	24.5	21.8	0	11	12	26	26	36	0.16	-
-	-	-	-	-	19	16.4	0	10.5	11	24	36	28	0.28	-
-	-	-	-	-	18	15	0.2	10	12.5	36	50	28	0.14	-

Concentrations en mg/l

\* Echantillons filtrés

a Analyse sur des composés de 2 heures

b Analyse sur des composés de 4 heures

Echantillonnage du 28-29 août 1975 (temps sec)

Début: 12H50 le 28 août 1975

Fin : 12H50 le 29 août 1975

Un échantillon par heure composé de 50 doses

[défaut d'échantillonnage entre 1H50 et 9H50

le 29 août: perte de 8 échantillons]

TABLEAU 1.13: STATION LES SAULES

ST	STV	SS	SSV	NTK*	NH <sub>3</sub> *	NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> *	o-PO <sub>4</sub> *	Pinorg.*	Cl*	SO <sub>4</sub>	DT*	Fer*
-	-	-	-	32.5	27	0	15.5	17	82	76	62	0.24
553	256	143	118	29.5	24	0	16	19	64	52	56	0.34
-	-	-	-	21.5	18.4	0	13.5	15	50	44	44	0.34
425	166	79	60	30.5	26.4	0	18	22.5	66	56	66	0.38
-	-	-	-	30	27.2	0	23	28.5	70	58	54	0.32
423	199	91	76	37	23.8	0	17.5	18	76	70	78	0.3
-	-	-	-	39	34.8	0	20	20.5	84	80	82	0.4
643	378	274	226	42.5	38	0	23	23	76	64	78	0.44
-	-	-	-	29	25.8	0	16	16.5	52	44	58	0.28
379	164	81	65	34.5	30	0	19	20.5	72	44	78	0.34
-	-	-	-	36	35.2	0	15	15.5	66	46	70	0.16
398	169	75	59	43.5	40.4	0	13.5	14	66	48	72	0.22
-	-	-	-	58	52.8	0	16.5	17	78	48	92	0.2
329	128	68	55	60	53.2	0	12	12	80	52	90	0.08
-	-	-	-	49	42.4	0	13.5	13.5	72	50	104	0.2
345	132	63	48	42	38	0	12	12	64	48	102	0.2
-	-	-	-	51	46	0	13	13	84	56	110	0.2
393	133	48	37	41	38	0	13	13	66	46	104	0.18
-	-	-	-	41.5	40.4	0	13.5	13.5	74	54	128	0.18
435	163	75	58	28.5	24.6	0	9	10	46	38	82	0.2
-	-	-	-	34.5	29.4	0	10	10.5	44	40	66	0.18
850	489	455	371	80	68	0	20.5	20.5	78	66	90	0.22
-	-	-	-	68	53.2	0.3	17.5	20	80	116	64	0.16
395	202	60	51	45	35.2	0.3	13.5	16.5	64	74	48	0.16

Concentrations en mg/l

\* Echantillons filtrés

Echantillonnage du 29-30 août 1975 (temps sec)

Début: 13H00 le 29 août 1975

Fin : 13H00 le 30 août 1975

Un échantillon par heure composé de 50 doses

-46-

TABLEAU 1.14: RESULTATS DE MESURES DU DEBIT SANITAIRE POUR QUELQUES JOURS SECS  
(Egout sanitaire pseudo-séparé - population de 476 habitants - Station: Les Saules)

DATE	CONDITIONS ANTECEDENTES (PRECIPITATIONS)	DEBIT TOTAL IG PCJ	DEBIT SUPPLEMENTAIRE (calculé sur le minimum de la nuit)			DEBIT SANITAIRE IGPCJ
			IGPCJ	IG/J/acre	IG/J/mille	
Mardi 23 septembre 75	19 sept: .46 po 20 sept: .22 po 21 sept: .11 po 22 sept: nil	159 (131-189)*	89 (70-109)*	1695	36,200	70 (61-80)*
Jeudi 25 septembre 75	23 sept: nil 24 sept: nil	78 (59-99)*	32.5 (20-48)*	620	13,200	45.5 (39-51)*
Dimanche 28 septembre 75	26 sept: 1.0 po (.22 po) 27 sept: nil	114 (89-143)*	59 (44-78)*	1120	24,000	55 (45-65)*
Lundi 29 septembre 75	28 sept: nil	116.5 (92-147)*	48.5 (34.5-66.5)*	920	19,700	68 (57.5-80.5)*
Mardi 30 septembre 75	29 sept: nil	119.5 (94-149.5)*	56.5 (40-74.5)*	1075	22,980	63 (54-74)*
Samedi 4 octobre 75	1 oct: .65 po 2 oct: .04 po 3 oct: .03 po	149 (119-184.5)*	87 (64.5-111)*	1650	35,400	62 (54.5-73.5)*

Remarque: les précipitations sont mesurées à l'aéroport. (Sauf pour la donnée du 26 sept. mentionnée entre parenthèses)  
\* : entre parenthèses, gamme de débit pour une précision dans la mesure de hauteur de  $\pm 1$  cm.

TABLEAU 1.15

Piézomètres	1	2	3	4	5
Variation du 12 au 15 sept. en centimètres	-10	-04	+02	-04	-02
du 3 au 6 oct.	-01	-03	0	0	-02
du 6 au 11 oct.	-12	-06	-03	-05	-06

TABLEAU 1.16

Piézomètres	1	2	3	4	5
Variation du 3 au 12 sept. en centimètres	+14	+06	-02	+02	+01
du 15 au 22 sept.	-02	-01	-01	0	+02
du 15 au 25 sept.	+08	+04	0	+02	+02

TABLEAU 1.17: Analyses du 12/09 - 15/09 - Pompage - Les Saules

		PH	ALC	DUR	Fe	SO <sub>4</sub>	Cl <sup>-</sup>	P	Ortho PO <sub>4</sub>	N Filtré	N non fil- tré	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>
① Hamel	27/08	8.8	156	204	.08	68	14		.05			2.45	.0
	26/08	8.4	130	192	.24	64	10		.00	1.30		.50	.24
	12/09	7.5	104	155	1.06	65	9	0.20	0.01	1.84	1.76	0.36	0.18
	P 15/09	7.2	218	265	1.22	60	8	0.10	<0.01	0.64	0.64	0.47	0.02
② Crépeault	26/08	7.3	146	180	.24	38	14		.10	1.05		.44	.3
	12/09	7.4	188	238	0.41	41	13	0.15	<0.01	1.20	1.20	0.47	0.04
	P 15/09	7.2	231	296	0.06	64	11	0.10	<0.01	0.23	0.23	0.20	0.04
③ Balzac	26/08	7.5	144	188	1.0	40	8		.20	.95		.50	.4
	12/09	7.5	165	200	2.60	28	6	0.15	<0.01	.52	.52	.13	.17
	P 15/09	7.1	206	271	480	30	7	.20	<0.01	.36	.36	.09	.08
④ Cameron	26/08	7.5	98	116	.20	26	10			.70		.18	.2
	12/09	8.2	50	74	.16	18	8	.35	.11	1.72	1.44	.43	.16
	P 15/09	7.4	233	274	.25	65	14	.15	< .01	0.16	.16	.06	.03
⑤ Cheneault	26/08	6.9	22	60	.46	22	32		.10	.40		.14	.1
	12/09	7.0	333	87	.22	17	27	.15	< .01	.60	.60	.15	.15
	P 15/09	7.3	177	224	.08	45	12	.10	< .01	.12	.12	.02	.02

P = Pompage



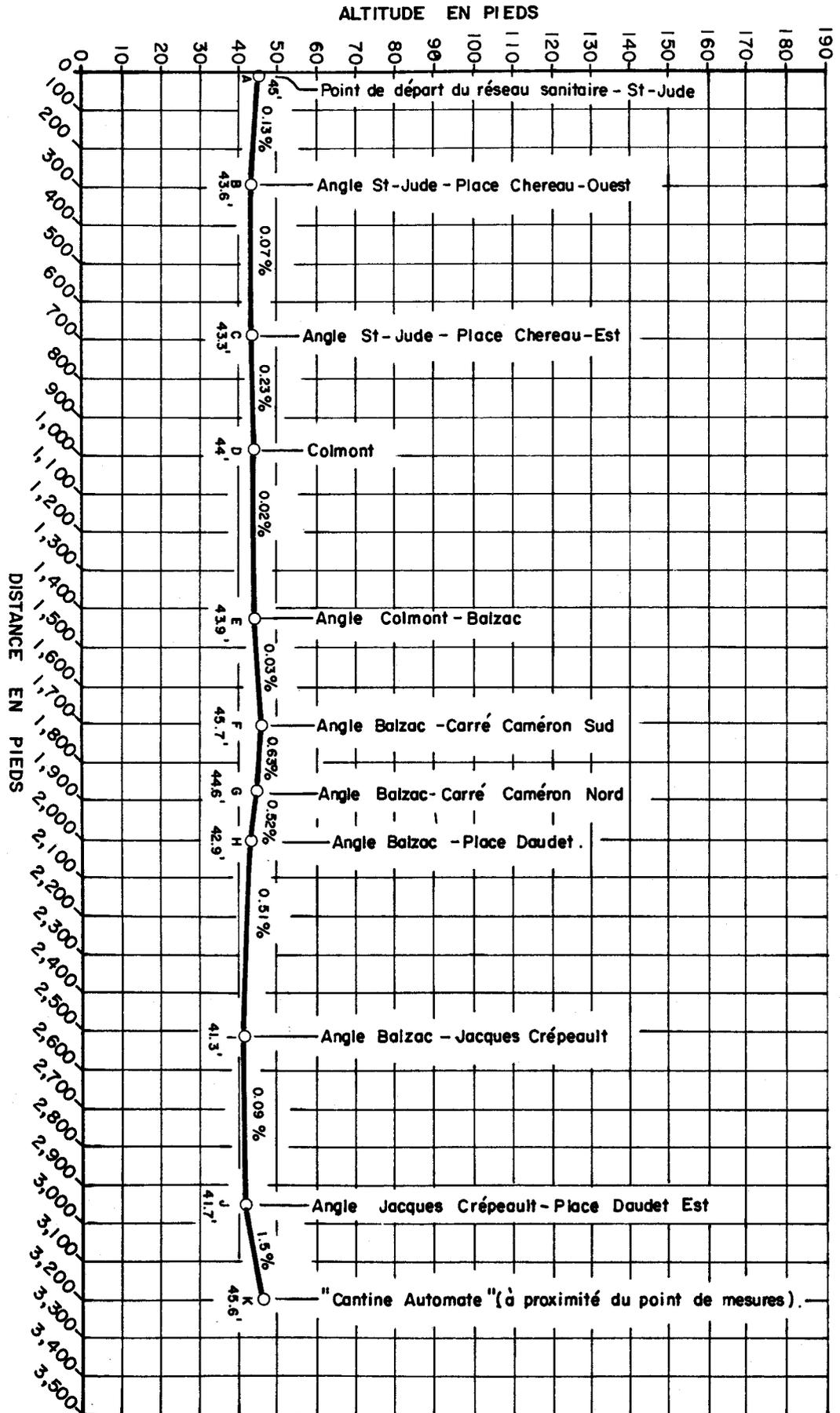
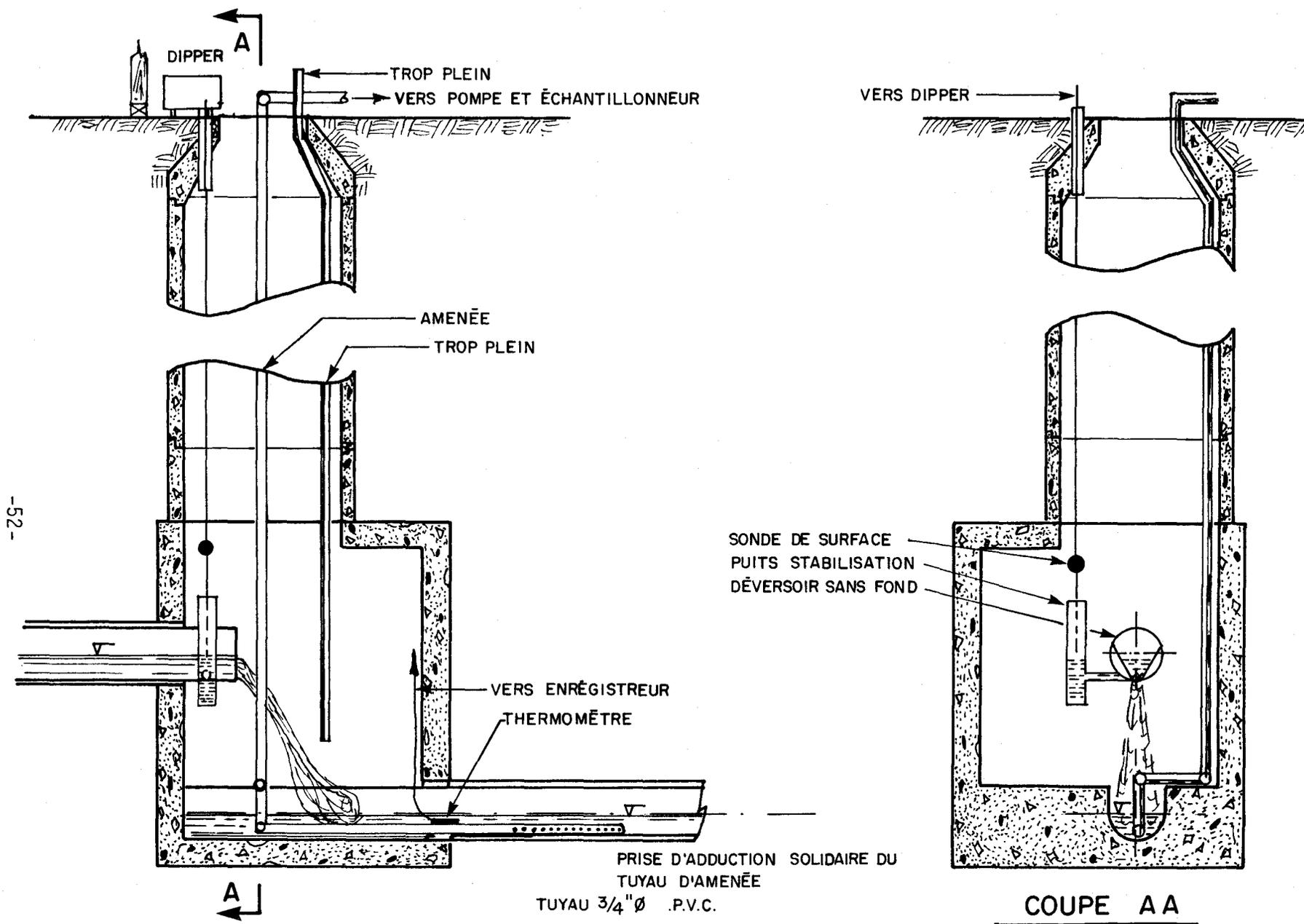


Fig. 1.2 . Profil du terrain ( Ville Les Saules, Québec ) .





-52-

Fig . 1 . 4 . Installation du regard sanitaire ( Les Saules , Québec ) .

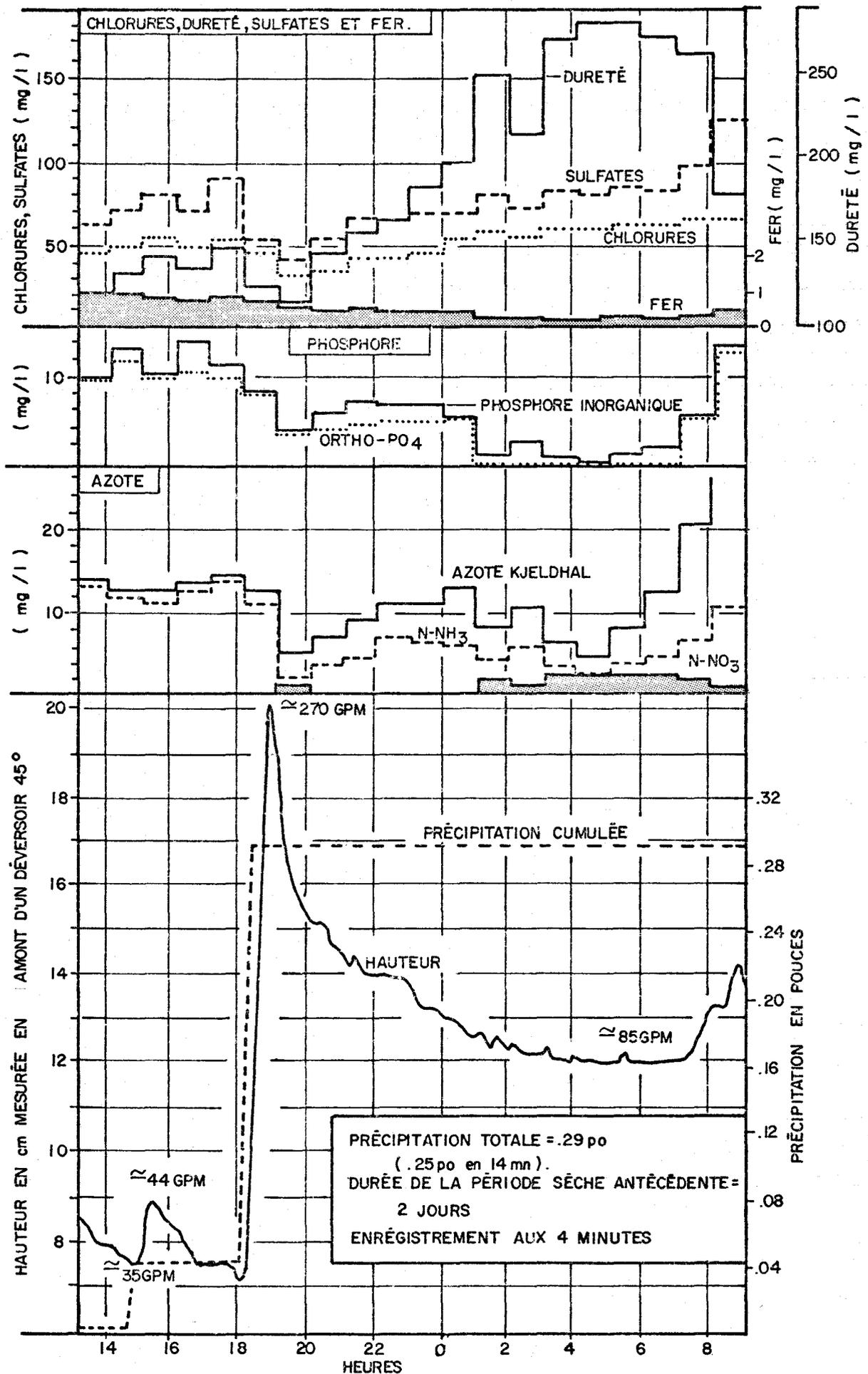


Fig. 1.5 .Réponse d'un égout sanitaire à une pluie. (Les Saules, 18-19 juin 1975)

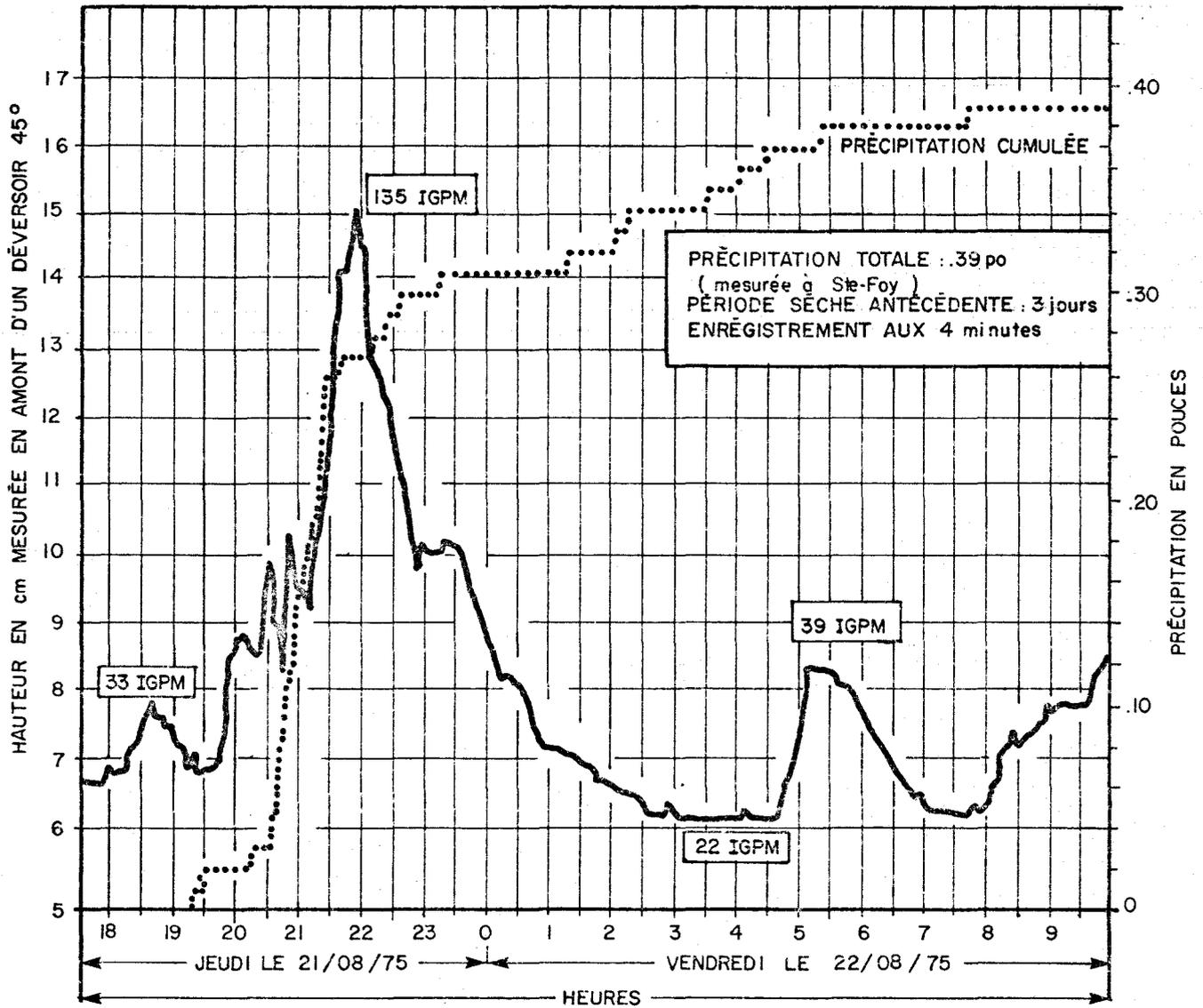


Fig .1. 6 . Réponse à une pluie d'un égout sanitaire .  
( Station Les Saules , Québec ) .

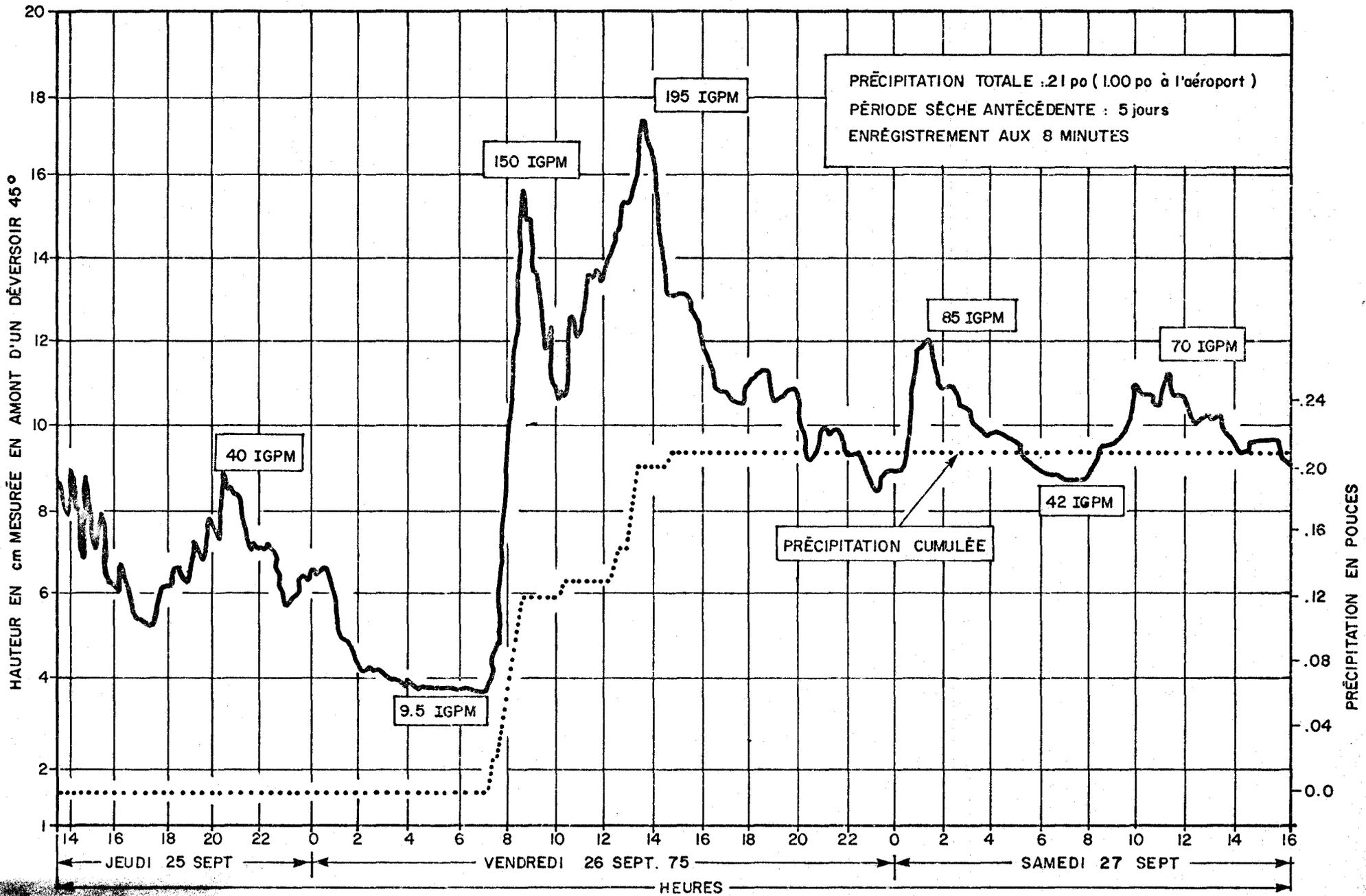


Fig. 1. Réponse à une pluie d'un égout sanitaire ( Station : Les Saules, Québec ).

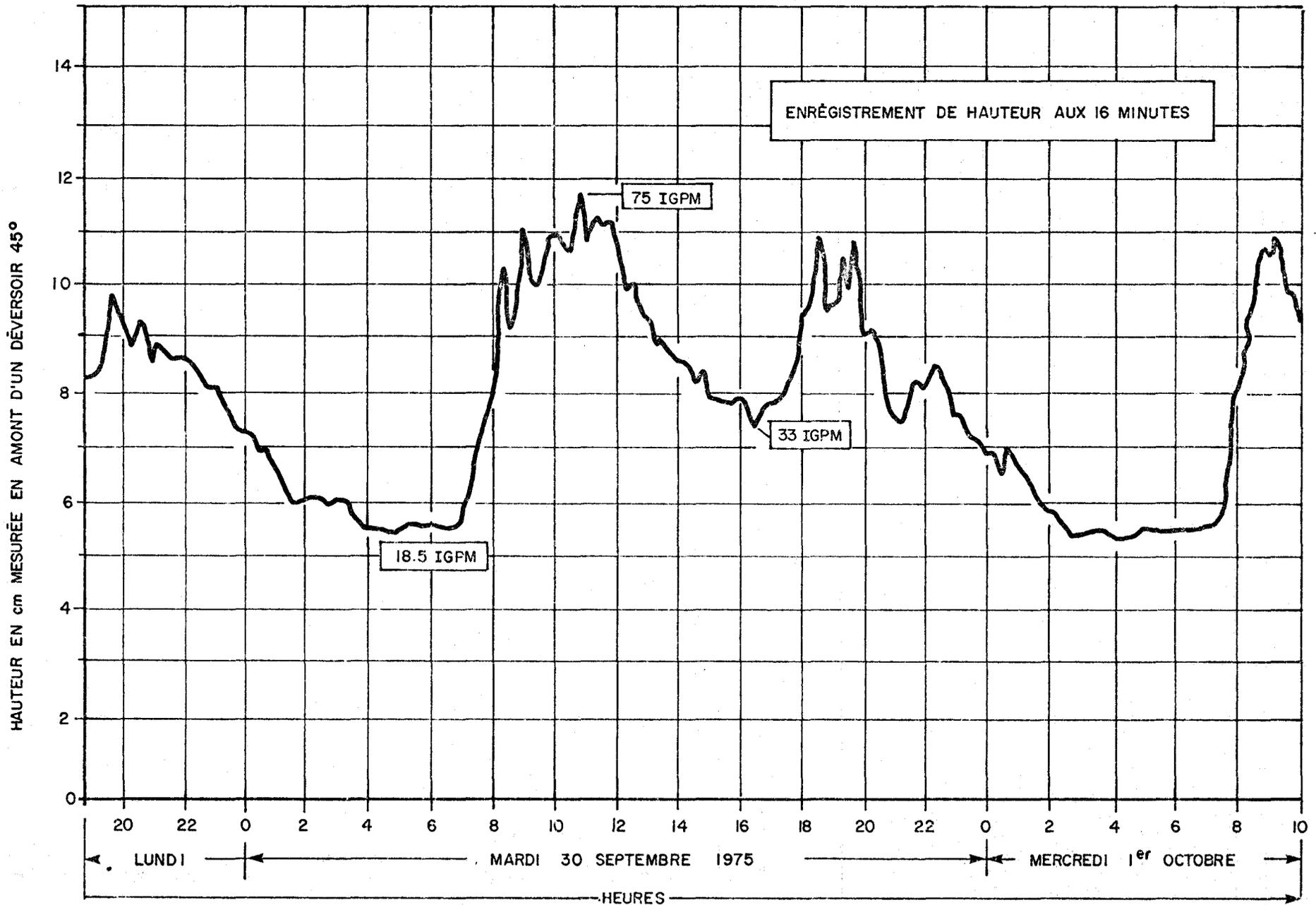


Fig. 1.8 Exemple d'évolution du débit sanitaire dans un égout sanitaire pseudo séparé par temps sec (Station Les Saules, Québec).

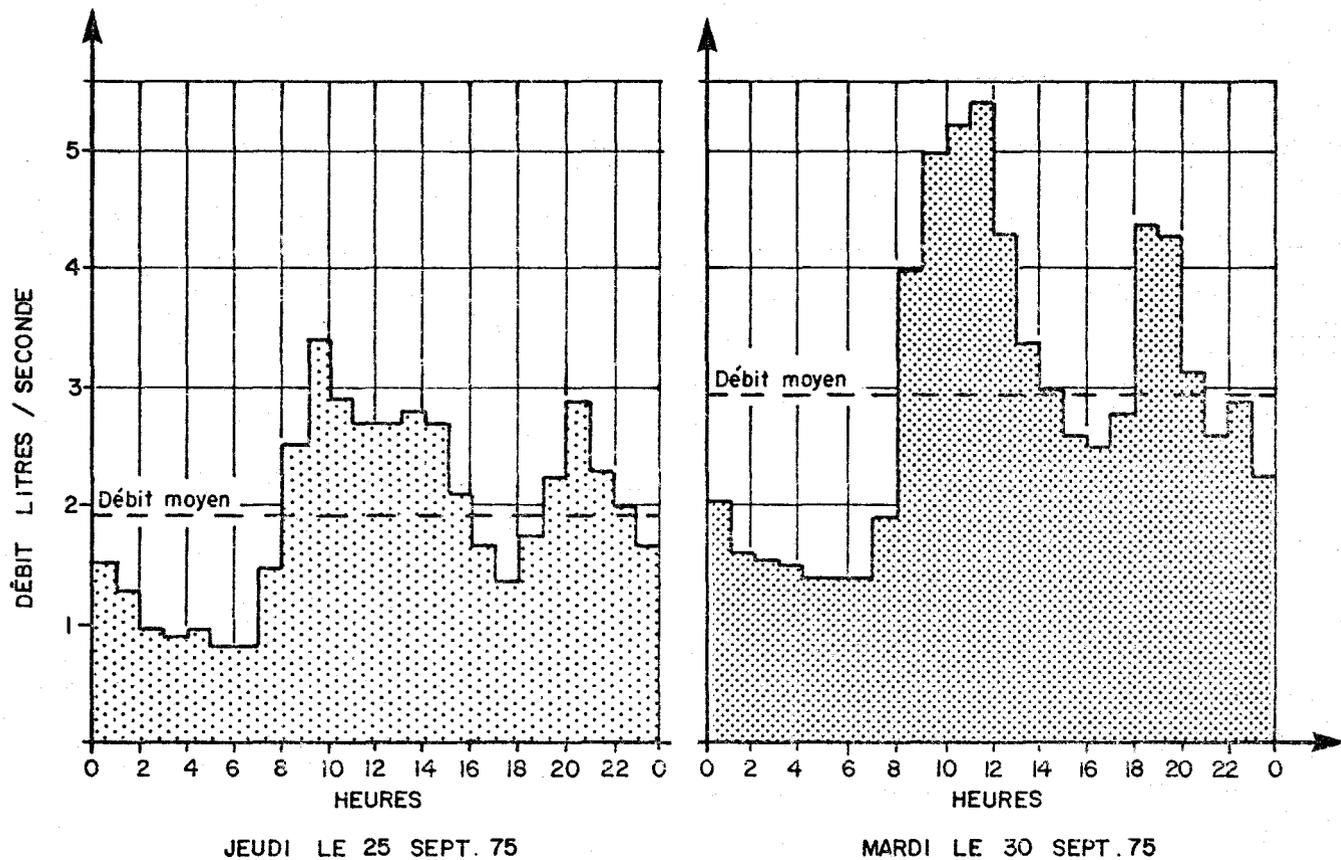


Fig. 1.9 Variations horaires du débit pour deux jours secs dans un égout sanitaire pseudo-séparé ( Station : Les Saules, Québec ) .

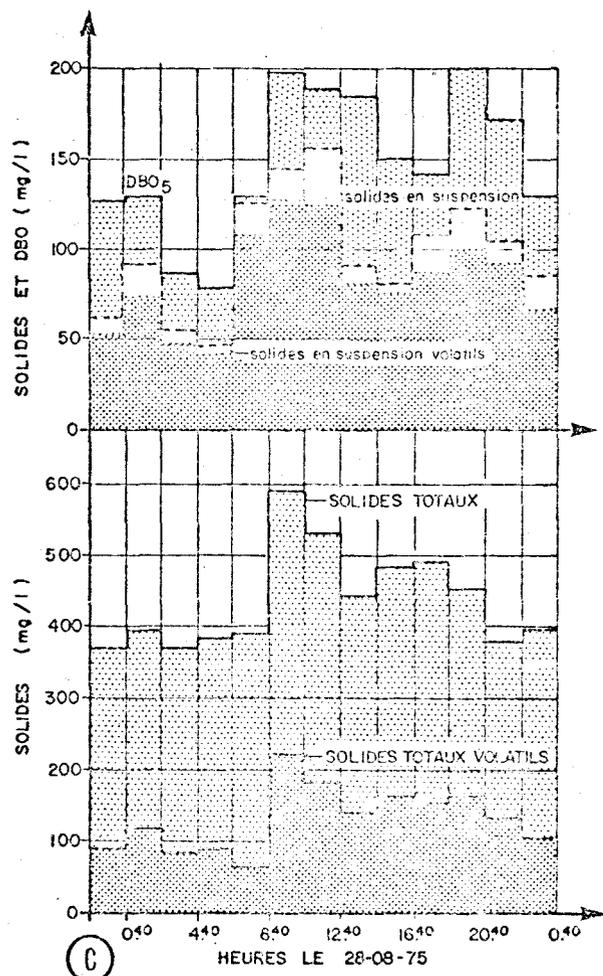
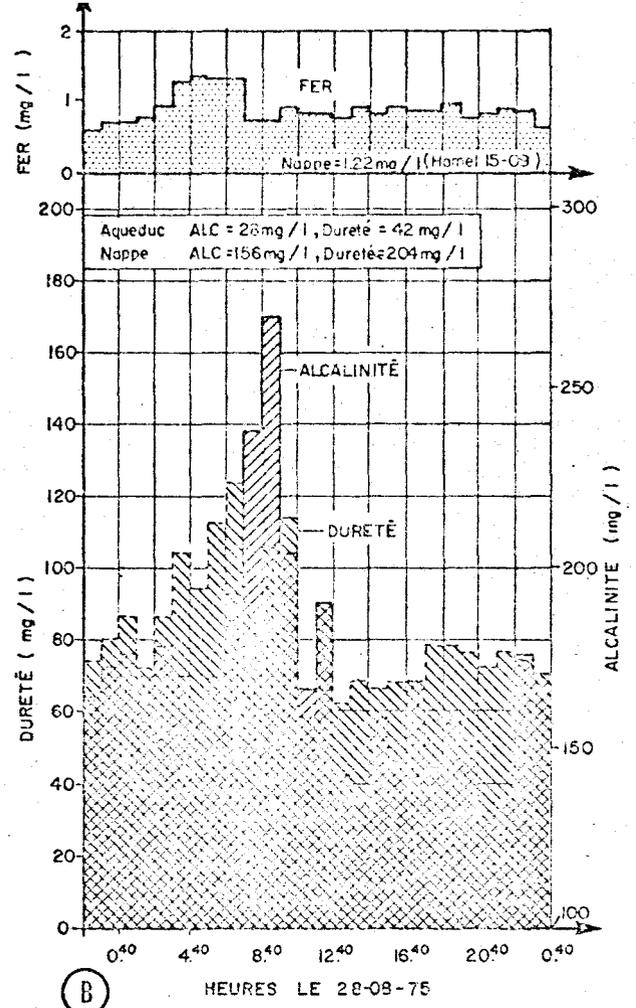
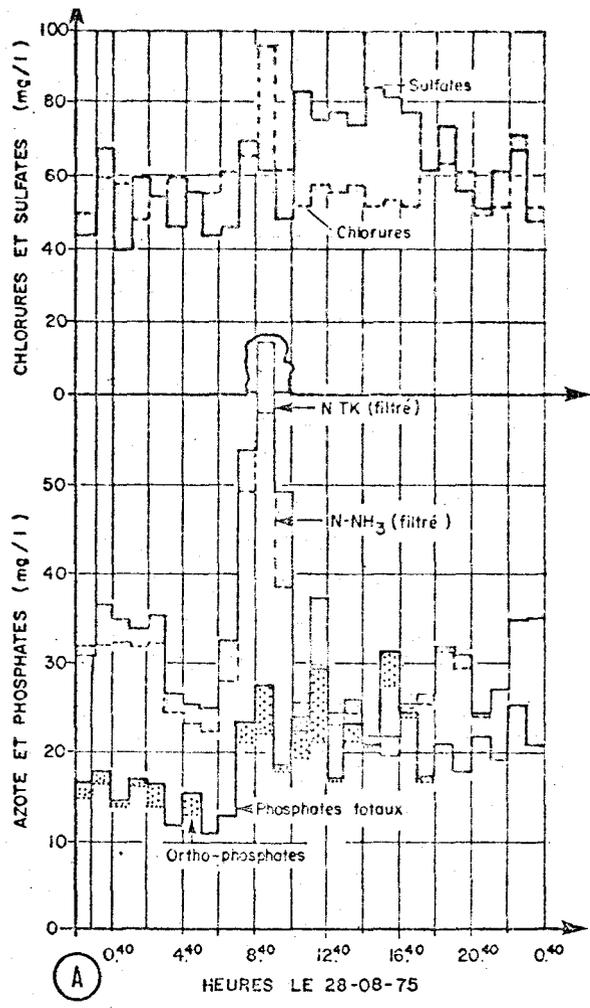


Fig. 1.10

Variations horaires de différents paramètres dans un égout sanitaire, par temps sec. (Station Les Saules, Québec). Jeudi le 28-08-75.

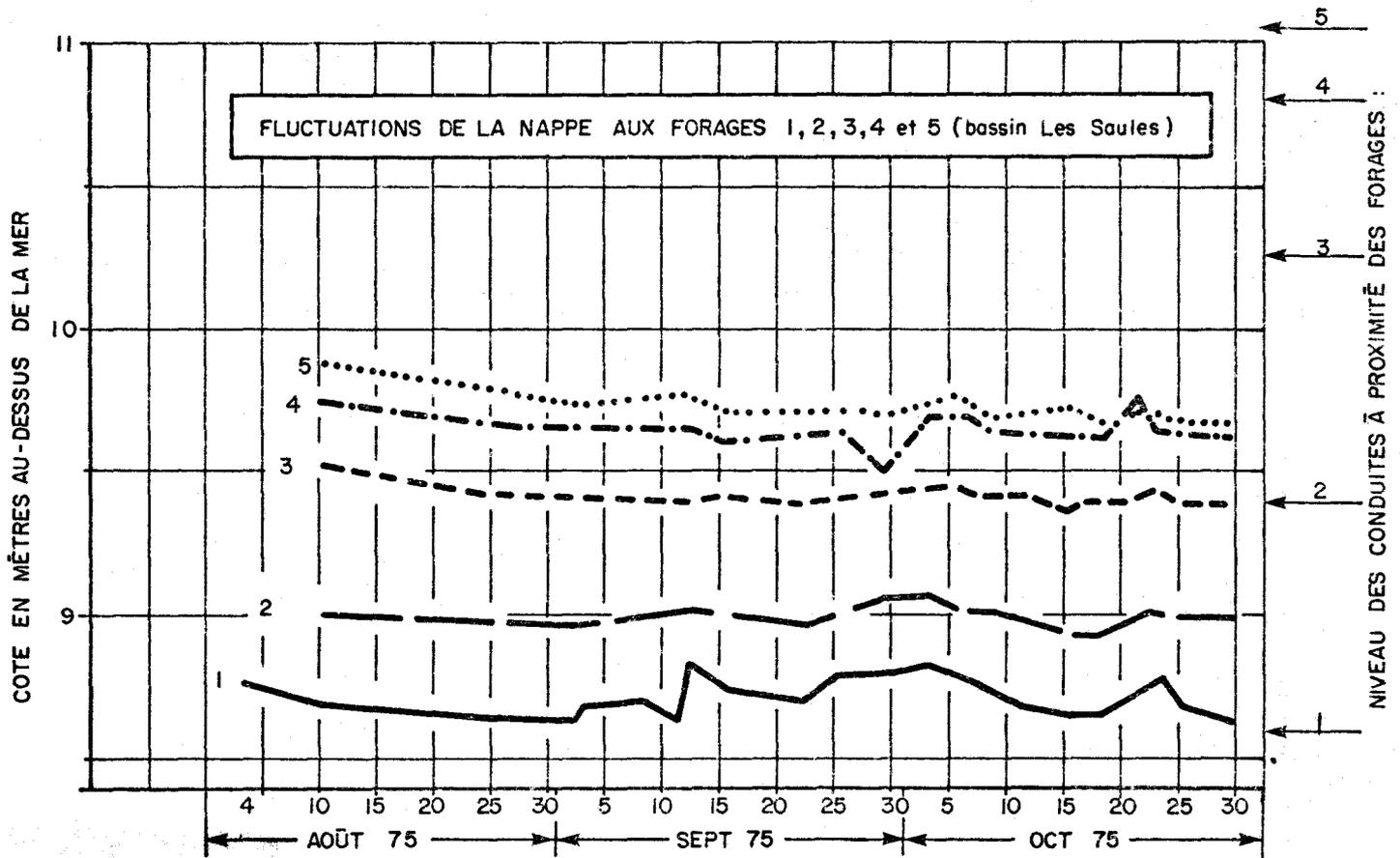
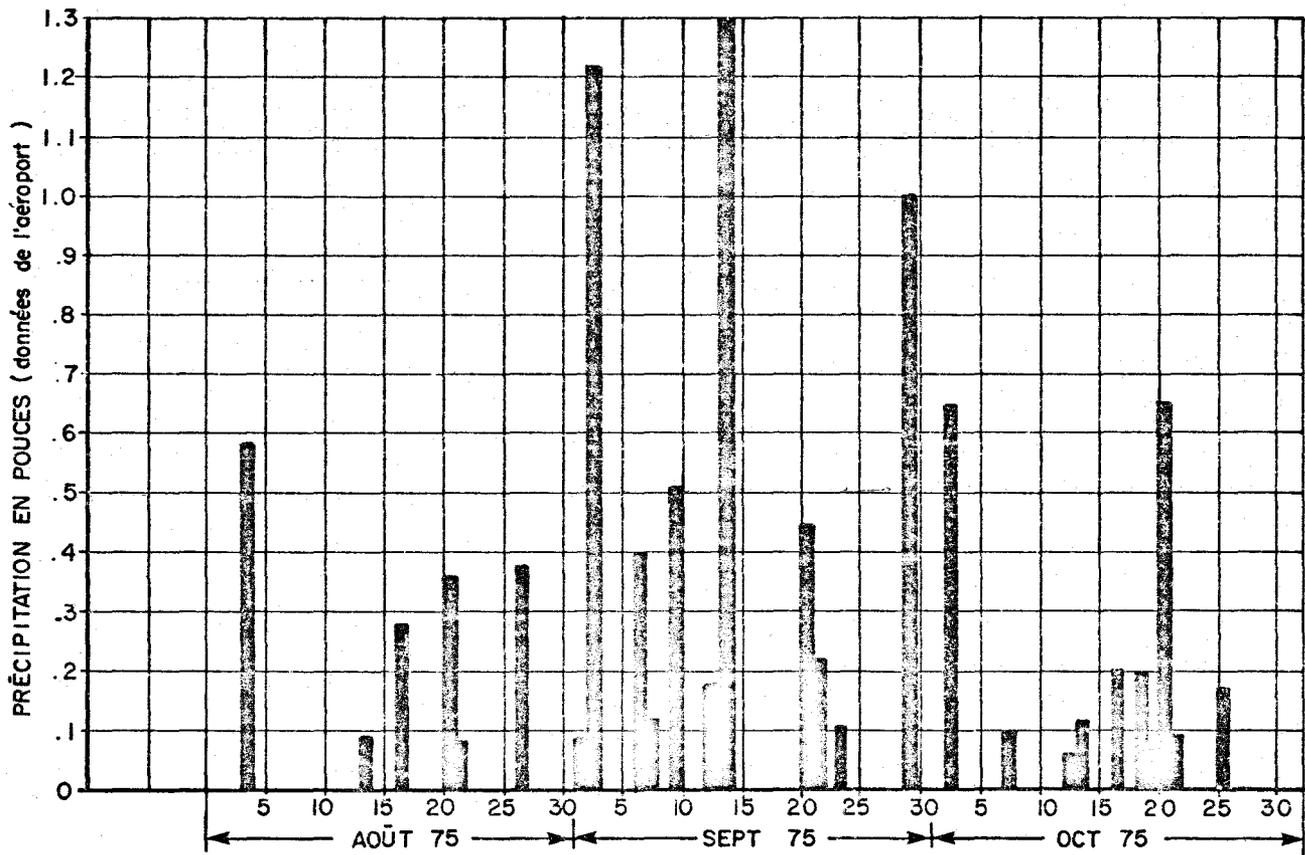


Fig. 1.11. Relation entre le niveau de la nappe et les précipitations.  
(Bassin Les Saules, Québec).

## PRINCIPALES SOURCES D'INFORMATION

- 1- COMMISSION SCOLAIRE MONTCALM. (1974).  
Les Saules,  
Résultats du recensement 1974 - pour les élections  
municipales et scolaires.
- 2- COMMUNAUTE URBAINE DE QUEBEC.  
M. Raymond-Marie Robitaille,  
- évaluation;  
- superficie des terrains et des bâtiments.  
Québec.
- 3- METCALF & EDDY. (1972).  
Wastewater engineering collection,  
treatment disposal.
- 4- QUEBEC, MINISTERE DES TERRES ET FORETS. (1973).  
Photographies aériennes # Q73301-115,  
échelle: 1:5000.
- 5- QUEBEC, MINISTERE DES TERRES ET FORETS. (1973).  
Direction Générale du Domaine Territorial,  
Plan topo. #21L14-010-0-916,  
échelle: 1:1000,  
Québec.
- 6- VILLE DE QUEBEC. (1968).  
Plans des lots - Cadastres # 186,187,188,  
échelle: 1/1200.
- 7- VILLE DE QUEBEC.  
Bureau de la Cotisation,  
M. Victor Bergeron,  
Rôle d'évaluation municipale.
- 8- VILLE DE QUEBEC. (1964).  
Service d'aqueduc,  
Plans d'égout sanitaire et aqueduc  
- profil des rues et des conduites,  
Ing. L.P. Couture.

CHAPITRE 2

Bassin d'égouts combinés - Station "Sainte-Foy - Rigaud"

## INTRODUCTION

Le secteur d'étude est situé dans la ville de Sainte-Foy. Cette municipalité résidentielle de la banlieue de Québec comptait en 1973, une population estimée à 75,500 habitants.

Le territoire étudié correspond au bassin de drainage d'un réseau d'égouts combinés dont le point de départ est localisé à l'angle de la rue Rigaud et du chemin des Quatre-Bourgeois. Le bassin est limité au nord par le chemin Sainte-Foy, au sud par le chemin des Quatre-Bourgeois, à l'ouest par la ligne de transmission de l'Hydro-Québec et à l'est par la rue Jean-Noël.

### 2.1 CARACTERISATION DU BASSIN ET DE SON RESEAU D'EGOUTS

#### 2.1.1 Délimitation du secteur d'étude

Au secteur délimité ci-dessus, il faut également ajouter, quand on considère le bassin de drainage des eaux de surface, un petit territoire situé au sud du chemin des Quatre-Bourgeois, dont les eaux de ruissellement sont évacuées vers le réseau d'égouts combinés que nous étudions. La délimitation de ce secteur est faite à partir des courbes de niveau qui permettent d'établir le sens de l'écoulement des eaux.

La Figure 2.1 indique les limites de ce bassin ainsi que les 12 rues qui le constituent, soit les rues:

- Rigaud;
- De Mons;
- Du Coteau;
- Edmond-Gagnon;
- Tracadie;
- Bellemaison;
- Gravelbourg;
- Louiseville;

- Des Sorbiers;
- Pontiac;
- Jacques-Amyot;
- Chemin des Quatre-Bourgeois et une partie des voies d'accès au boulevard Henri IV.

La superficie du territoire drainé par l'égout combiné s'élève à 38,7 acres (15.7 hectares) dont 4.1 acres correspondent à la partie non résidentielle située au sud du chemin des Quatre-Bourgeois.

### 2.1.2 Caractéristiques socio-économiques du bassin

#### A Type d'habitat

La majeure partie du bassin est située dans une zone résidentielle de type unifamilial. Toutefois, son extrémité sud, soit les abords du chemin des Quatre-Bourgeois, forme une zone mixte comportant des commerces, des bureaux, un service d'utilité publique (Bell Telephone) et un logement; cette partie comprend également les voies d'accès au boulevard Henri IV.

La partie résidentielle du bassin, soit celle située au nord du chemin des Quatre-Bourgeois, possède une assez grande homogénéité quant à la dispersion et au type de l'habitat. Le développement de ce secteur a débuté vers les années 1956-58.

#### B Evaluation de la population

A partir des résultats du recensement municipal de 1973, la population du secteur a été évaluée à 789 habitants répartis en 177 ménages. La densité de population s'établit à 20 habitants par acre (50 habitants/hectare) de superficie totale, et 25 habitants par acre (78 habitants/hectare) de superficie résidentielle.

Le Tableau 2.1 indique que dans cette population, les groupes d'âges dominants sont ceux de la catégorie de 10 à 20 ans (241 habitants). Il s'agit

donc de familles relativement jeunes dont la plupart des enfants sont de jeunes adolescents d'âge scolaire.

A la population permanente, on peut ajouter une population temporaire d'environ 25 personnes travaillant le jour dans les commerces et les bureaux.

### C Niveau socio-économique

#### a) Professions

Les professions des chefs de ménage ont été regroupées en 14 grands groupes. Notons que seules les professions de 168 chefs de ménage sur un total de 177 étaient disponibles. Le Tableau 2.2 indique que les groupes les plus représentés sont ceux des administrateurs, des professionnels, des vendeurs et des fonctionnaires qui emploient en tout 102 chefs de ménage soit 61% du nombre total.

#### b) Valeur des propriétés

D'après le rôle d'évaluation municipale de janvier 1975, la valeur des propriétés résidentielles unifamiliales varie de \$13,330 à \$42,770 pour une valeur moyenne de \$18,000. Notons que pour ce secteur, l'évaluation municipale des propriétés correspond à environ 70% de leur valeur marchande.

La superficie moyenne des propriétés résidentielles unifamiliales est de 6,320 pieds carrés, la superficie la plus grande étant de 11,050 pieds carrés et la plus petite de 5,100 pieds carrés.

#### c) Caractéristiques des logements

Sur les 173 unités résidentielles du secteur, on compte 171 habitations unifamiliales (169 bungalows et 2 maisons à 2 étages) ainsi que 2 habitations bifamiliales (1 duplex et 1 maison jumelée). Il faut ajouter à ce nombre 1 logement situé à l'étage supérieur d'un édifice commercial.

La superficie moyenne des unités résidentielles est de 1,535 pieds carrés et la majeure partie d'entre elles (60%) comporte 5 ou 6 pièces (Tableau 2.3).

Selon Statistique Canada, le revenu moyen annuel des chefs de ménage était de 11,859 dollars en 1971; on peut donc déduire que le niveau socio-économique de ces familles, se situe dans la classe moyenne-aisée.

En résumé, les principales caractéristiques socio-économiques du bassin sont présentées au Tableau 2.4.

### 2.1.3 Caractères physiques du bassin

#### A Aspects physiographiques

##### a) Topographie

Le bassin étudié est situé sur le plateau escarpé de la colline de Sainte-Foy. L'altitude moyenne du bassin est de 330 pieds (100.6 m) au-dessus du niveau de la mer alors que son point le plus élevé atteint la cote de 364 pieds (111 m) et son point le plus bas celle de 303 pieds (92.3 m).

La topographie est caractérisée par une pente assez accentuée; la pente moyenne est évaluée à 2.2%. La Figure 2.2 illustre le profil topographique du terrain en suivant le tracé du réseau d'égouts, c'est-à-dire du point de départ du réseau (angle Rigaud-Quatre-Bourgeois) jusqu'au point de mesure situé dans le passage public (angle du Coteau et Edmond-Gagnon).

##### b) Nature du terrain

Le plateau de Sainte-Foy, composé de schistes altérés en surface, ne contient pas de nappe proche du sol, du fait de sa situation élevée et de l'existence des nombreuses fissures de la roche, ce qui la rend très perméable.

Le sol est très peu épais, constitué de 1 à 2 pieds de dépôts meubles, à dominance argileuse, donc assez peu perméable. L'eau de pluie ruisselle donc en surface ou s'infiltré (difficilement) dans le sol pour s'enfoncer dans les schistes.

c) Végétation

Le secteur ne possède aucune surface boisée de façon continue, ayant été complètement défriché avant son développement. La végétation se résume donc à une végétation de type ornemental comportant des pelouses, des haies, des arbustes et quelques jeunes arbres: conifères, bouleaux blancs, saules, érables, etc.

B Utilisation du sol

a) Superficie développée

La superficie développée représente 36.9 acres soit 95.4% de la superficie totale du bassin et comprend les lots bâtis, les rues, les trottoirs et les autres espaces publics aménagés. La partie non développée est évaluée à 1.8 acre (4.6% du bassin): elle comprend deux lots vacants sur les rues Jacques-Amyot et Rigaud ainsi qu'une partie du lot 207 situé au sud des Quatre-Bourgeois et appartenant à Ivanhoë Corporation Ltée; ce lot pourrait éventuellement devenir le site d'un complexe commercial.

b) Types d'utilisation de la superficie développée

La superficie résidentielle représente 65% de la superficie totale du bassin et comporte 173 unités résidentielles dont 169 résidences unifamiliales de type bungalow.

La superficie commerciale ne représente que 1.3% de la superficie totale. Elle s'étend en bordure du chemin des Quatre-Bourgeois et comprend deux immeubles: le premier comporte 2 commerces de détail (Boucherie de Picardie,

Brossard Speed Shop) et une entreprise (Boulinguez Communication); le second est un bungalow converti en immeuble à bureaux (firme d'ingénieurs).

La superficie d'utilité publique représente 7.5% de la superficie totale. Elle est constituée par le lot de Bell Canada (3.9%) localisé au sud du chemin des Quatre-Bourgeois et sur lequel est érigée une tour de relais pour micro-ondes. Les espaces d'utilité publique englobent également les terre-pleins et les espaces en pelouses compris entre le chemin des Quatre-Bourgeois et ses voies d'accès au boulevard Henri IV (3.6%).

La superficie totale des rues du secteur représente 8 acres et celle des trottoirs (rue Rigaud et chemin des Quatre-Bourgeois) 0.35 acre, ce qui totalise 22% de la superficie totale.

Le Tableau 2.5 résume les principales caractéristiques de l'utilisation du sol du bassin.

c) Répartition des superficies imperméables et perméables

Les Tableaux 2.6 et 2.7 indiquent la répartition et l'importance des superficies imperméables et perméables à l'intérieur du bassin.

*superficies imperméables*

Les superficies imperméables comprennent les rues pavées, les trottoirs, les entrées d'auto, les parkings, les piscines creusées, c'est-à-dire toute surface où l'eau de pluie ne peut s'infiltrer directement dans le sol.

Sur le bassin, l'ensemble des superficies imperméables s'élève à 17.2 acres, soit 44.5% de la superficie totale du bassin. Ces espaces imperméables se répartissent de la façon suivante:

- les toits: les toits de tous les bâtiments du bassin (maisons, abris d'auto, remises) représentent une superficie de 274,250 pieds carrés,

soit 36% de la superficie imperméable totale. Notons que sur les 176 unités bâties, 172 ont des toits en pente, 3 ont des toits plats (maison jumelée de rue Rigaud, bâtiment commercial et bâtiment de Bell Canada sur Quatre-Bourgeois) et 1 habitation possède un toit à pentes inversées. Il faut encore mentionner que 7 abris d'autos ou garages possèdent des toits plats;

- les rues et trottoirs: la superficie totale des rues s'établit à 351,960 pieds carrés et celle des trottoirs à 15,280 pieds carrés, ce qui représente respectivement 47% et 2% de la superficie imperméable. Les dimensions des rues sont indiquées au Tableau 2.8. Mentionnons qu'il y a 7,200 pieds (2,195 m) de rues, toutes bordées de caniveaux des deux côtés (soit 14,400 pieds); les trottoirs, sur un ou deux côtés de la rue totalisent 3600 pieds;
- les autres surfaces imperméables: les entrées d'auto et les parkings pavés ont une superficie estimée à 112,430 pieds carrés, soit 15% de la superficie imperméable; les piscines creusées ont une superficie de 1615 pieds carrés, soit 0.17% de la superficie imperméable totale.

#### *superficies perméables*

Les superficies perméables peuvent se définir comme des surfaces où l'eau peut s'infiltrer directement dans le sol. Nous considérons ici comme surface perméable tout espace non pavé et non bâti. Les superficies perméables comprennent les pelouses, les jardins, les terres en friches ou terrains vancants, et tout ce qui n'entre pas dans la catégorie des superficies imperméables énumérées plus haut.

Sur le bassin, la superficie perméable totale est égale à 21.5 acres, soit 55.5% de la superficie totale du bassin.

#### 2.1.4 Caractérisation du réseau d'égouts combinés

##### A Description du réseau d'égouts

a) Cheminement des eaux (Figure 2.1)

D'après les plans de construction au 1/1200 de ce quartier, le point de départ du réseau est le puits de regard se trouvant à l'extrémité sud de la rue Rigaud (angle Rigaud et Quatre-Bourgeois), et les eaux sont acheminées vers la conduite de 24 pouces de la rue Edmond-Gagnon; aucune conduite, ni à l'est, ni à l'ouest du secteur n'est raccordée au réseau. L'exutoire principal du réseau se trouve donc à l'angle des rues Du Coteau et Edmond-Gagnon, et le regard à l'extrémité du passage prolongeant la rue Edmond-Gagnon, est retenu comme point de mesure. Passé ce regard, les eaux sont ensuite dirigées dans une conduite combinée de 24 pouces au nord du chemin Sainte-Foy, sur la rue Fresnière, pour finalement rejoindre le collecteur du BAEQM qui se déverse dans le fleuve Saint-Laurent, en aval de la rivière Cap Rouge.

Il faut signaler également l'existence d'une conduite de 12 pouces (5.25% de pente), à l'extrémité nord de la rue Rigaud, qui est raccordée sur la conduite du chemin Sainte-Foy. Cette conduite ne véhiculerait que rarement les eaux du quartier, étant donné la configuration du regard à l'angle des rues Rigaud et Edmond-Gagnon (voir Figure 2.3): la conduite de 12 pouces part 2 pieds plus haut que la conduite de 24 pouces de la rue Edmond-Gagnon. Par ailleurs, on doit mentionner qu'une certaine partie des eaux de ruissellement de la rue Rigaud peut ne pas être amenée à l'exutoire que nous avons considéré, mais descendre directement sur le chemin Sainte-Foy, en raison de la pente de la rue Rigaud qui est encore de 2% dans la section entre Tracadie et Edmond-Gagnon (voir Figure 2.2).

Enfin le drainage d'un tronçon du chemin des Quatre-Bourgeois et du terrain au sud de ce tronçon, tel que figuré en 2.1, serait effectué par des puisards raccordés sur l'égout combiné au sud de Rigaud; ces raccordements ne figurent cependant sur aucun plan et un relevé sur le terrain sera nécessaire.

b) Caractéristiques des conduites

### *longueur et diamètre*

La longueur totale de conduites jusqu'au regard de mesure est de 8920 pieds<sup>1</sup> (2720 m), soit 1.70 mille, avec la répartition suivante:

- 73% de conduites 12 pouces;
- 11.5% de conduites 15 pouces;
- 8% de conduites 18 pouces;
- 7.5% de conduites 24 pouces, soit la conduite de la rue Edmond Gagnon.

Le plus long trajet des eaux dans le réseau à savoir Du Coteau sud - Jacques-Amyot - Rigaud - Edmond-Gagnon est de 3690 pieds (1125 m) soit .70 mille. On doit noter en effet que sur Du Coteau, il existe un point haut (angle de Des Sorbiers), ce qui crée donc une ligne de partage des eaux (pour les eaux de surface, et les eaux canalisées en profondeur).

### *pente et profondeur des conduites*

Les conduites dans l'axe nord-sud sont très en pente (écoulement du sud vers le nord); pour les conduites des rues Rigaud, de Mons et Du Coteau nord, les pentes moyennes s'établissent respectivement à 2%, 3% et 2.6%; étant donné ces pentes très fortes, on peut s'attendre à un temps de concentration relativement court (de l'ordre de 5 à 10 minutes) lors des périodes de ruissellement. Il est probable par ailleurs que par temps sec la vitesse soit suffisante pour éviter une sédimentation notable des solides sanitaires (par exemple dans une conduite de 15 pouces avec une pente de 3.5%, ce qui est le cas de la rue Rigaud dans le tronçon compris entre Gravelbourg et Tracadie, la vitesse est comprise entre 1.5 et 2 pieds/seconde, pour un débit aussi faible que 10 GPM).

Les conduites de rues transversales ont par contre des pentes plus faibles (.53 à 1.4%), avec un écoulement de l'est vers l'ouest.

<sup>1</sup>

Ce calcul ne tient pas compte de la longueur des égouts de bâtiments qu'on peut évaluer en moyenne à 10,000 pieds, soit plus de 50% de la longueur totale des conduites de rues et de bâtiments.

La profondeur des conduites (d'après les plans de construction) est comprise entre 6 et 12 pieds, la majeure partie se trouvant entre 7 et 9 pieds.

c) Autres équipements sur le bassin

#### *Aqueduc*

Le quartier est alimenté en 4 points:

- angle Rigaud - Quatre-Bourgeois (6 pouces);
- angle Rigaud - Chemin Ste-Foy (6 pouces);
- angle Du Coteau - La Cime (6 pouces);
- angle Du Coteau et passage vers Jean-Noël qui se trouve à la hauteur de Bellamaison (6 pouces).

Toutes les conduites dans le quartier sont des conduites de 6 pouces.

Il n'est guère possible d'isoler facilement le quartier pour faire une mesure de la consommation d'eau de l'ensemble des résidences.

B Construction du réseau

a) Historique

L'ensemble du réseau est construit en 1957-1958, selon les plans de 1956 effectués par le bureau d'ingénieurs de la Ville de Sainte-Foy.

b) Caractéristiques de la construction

#### Design:

Le design du réseau est basé sur la formule rationnelle.

### *Matériaux*

Toutes les conduites sont en béton (trouçons de 3 pieds) et les joints sont en ciment.

### *Surveillance et raccordements des résidences*

La construction est effectuée par un entrepreneur privé, sous la surveillance de la municipalité qui est en charge également, pour le raccordement des résidences, de la pose de 25 pieds de conduite à partir de la conduite principale de la rue; l'entrepreneur qui construit la maison raccorde ensuite le bâtiment à cette conduite.

De par la nature du réseau (combiné), les résidences n'ont qu'une seule conduite de sortie qui véhicule les eaux sanitaires et les eaux des drains français.

L'évacuation des eaux de toit se fait selon des modes très divers, ce qui a justifié une enquête sur le bassin. Les résultats préliminaires de cette enquête qui a touché actuellement 36 résidences, soit 21% du nombre total des résidences du bassin, permettent d'établir les points suivants:

- 36% des résidences n'ont pas de colonne pluviale et le toit s'égoutte tout le long de la maison;
- 30% des résidences ont une (ou deux) colonne(s) pluviale(s) qui s'égoutte(nt) sur le terrain à proximité de la maison;
- 19% des résidences ont une colonne pluviale qui s'écoule sur l'entrée d'auto ou est prolongée dans la rue;
- enfin, dans 8% des cas, la colonne pluviale s'enfonce dans le sol, le long de la maison; il semble que dans ce cas elle soit directement raccordée sur le drain français;
- notons que dans 5% des cas, il n'y a pas eu de réponse.

Dans tous les cas on peut donc s'attendre à ce que les eaux de ruissellement de toit atteignent très vite l'égout directement ou via les drains

français, étant donné que la nature du remplissage autour des maisons est sans doute propice à une percolation rapide (des mesures d'humidité dans la zone des fondations de quelques résidences permettront de préciser ce point).

## C Opération du réseau

Il ne semble pas qu'il y ait eu de problèmes à date dans l'opération de ce réseau. Il n'a pas subi d'inspection télévisée; les conduites sont lavées régulièrement suivant un programme d'entretien des réseaux d'égouts de la municipalité, effectué par le service de la voirie (au moins une fois par an).

## 2.1 CONCLUSION

Par rapport aux critères que nous nous sommes fixés dans la sélection des bassins, les caractéristiques de ce bassin d'égouts combinés peuvent se résumer comme suit:

- bassin de 39 acres, urbain (sans industrie), résidentiel unifamilial (789 habitants) constitué de familles relativement jeunes à niveau socio-économique moyen-aisé;
- pas d'influence de la nappe;
- terrain en pente, sol très peu épais reposant sur des schistes;
- construction datant d'une quinzaine d'années, effectuée sous la surveillance de la municipalité.

## 2.2 INSTALLATION

### 2.2.1 Cheminement

Ce bassin avait déjà été sélectionné antérieurement pour une étude préliminaire et dès décembre 74, l'instrumentation de ce bassin était décidée. Celle-ci est effectuée en mai 75, le délais compris entre ces deux dates é-

tant réservé:

- à la prise de contact avec la municipalité de Sainte-Foy, qui accepte de fournir l'abri, de le poser, d'assurer le raccordement d'électricité; mentionnons que l'abri est situé au-dessus du regard dans le passage prolongeant la rue Edmond-Gagnon;
- à l'obtention d'un accord avec un voisin pour installer le pluviomètre;
- à la commande du matériel, puis à sa vérification et calibration en laboratoire à la réception.

### 2.2.2 Implantation de l'instrumentation

#### A Organisation générale

L'implantation sur ce bassin comporte respectivement les éléments suivants:

- a) instrumentation du regard (Figure 2.4);
- b) aménagement de l'abri;
- c) installation du pluviomètre sur le toit d'un immeuble, à 80 pieds à l'est de l'abri (toit de l'immeuble du 812 Jean-Noël), et liaison avec l'abri;
- d) installation de dispositifs pour faire des mesures à la source sur le bassin (voir Tomes 1 et 2); ces éléments ne sont pas encore installés.

#### B Réalisation

##### a) Instrumentation du regard

Ce regard d'une profondeur de 13.5 pieds, et de 36 pouces de diamètre intérieur, comporte à la base une chambre de 44 pouces par 44 pouces, dans laquelle arrive la conduite de 24 pouces (pente de .53% sur les plans) de la rue Edmond-Gagnon; notons que le fond du regard est un peu plus bas que la conduite d'arrivée, ce qui produit une dénivellation d'environ un pouce et demi. La conduite aval de 18 pouces qui descend sur le chemin Ste-Foy,

repart à l'angle droit, si bien que dans le regard même se trouve une zone de turbulence, propice à l'échantillonnage, mais non à une mesure de débit. Compte tenu de la configuration du regard, il est nécessaire alors d'installer le dispositif de mesure du débit dans la conduite de 24 pouces, en amont du regard.

Les instruments installés dans le regard sont les suivants (voir figure 2.5):

#### *Mesure du débit*

Élément primaire: Canal PALMER BOWLUS de 24 pouces (FLUMET) installé dans la conduite amont. Il convient de souligner que pour mesurer le débit par temps sec, d'origine essentiellement sanitaire, on sera appelé à remplacer cet élément primaire par un autre type d'élément assurant un rétrécissement plus important, de façon à pouvoir mesurer avec précision les faibles débits (canal Palmer Bowlus de 6 pouces ou 8 pouces, ou canal Parshall de 3 pouces).

Mesure de niveau: Limnimètre à bulles; le tuyau d'arrivée des bulles de gaz est situé à un pied en amont du canal Palmer Bowlus, et est relié à un capteur de pression FOXBORO, situé dans l'abri.

#### *Echantillonnage*

La prise d'échantillons est fixée dans la conduite aval de 18 pouces, immédiatement à la sortie du regard. Le diamètre des orifices est de 3/8 de pouce.

#### *Température*

Un thermistor est fixé dans la conduite aval, à proximité de la prise d'échantillons.

#### b) Instruments installés dans l'abri

Dans l'abri (4 pieds par 8 pieds), situé au-dessus de regard, se trouvent:

- l'échantillonneur et ses accessoires (échantillonneur ISCO ou SEIN suivant les épisodes de mesures);
- le capteur de pression et les accessoires du limnimètre à bulles;
- le calculateur de débit MANNING qui reçoit le signal hauteur transmis par le capteur de pression, et effectue la conversion en débit selon la relation hauteur-débit assurée par l'élément primaire;
- un convertisseur de signaux;
- des enregistreurs graphiques (dont l'enregistreur du pluviomètre);
- une enregistreuse magnétique;
- batteries et chargeurs.

Deux lignes téléphoniques permettent en outre la transmission de données jusqu'au centre de traitement de l'INRS-Eau, ce qui permet d'enregistrer des mesures à très haute fréquence (toutes les 4 secondes).

## 2.3 ETUDE PROPOSEE SUR LE BASSIN DE SAINTE-FOY

### 2.3.1 Séquence des épisodes de mesures

Il convient de rappeler que dans le cadre de cette étude, l'objectif majeur consiste en une identification des provenances des eaux circulant effectivement dans les réseaux de collection. A cet effet, une méthodologie d'étude a été élaborée (voir Tome 1) qui vise à étudier séparément les différentes provenances, ou une combinaison de plusieurs provenances déjà identifiées.

L'étude sur un réseau comporte un certain nombre d'épisodes de mesures, répartis sur une année; et chaque épisode est sélectionné de façon à pouvoir caractériser une provenance qui se trouve être alors unique (ou prédominante).

Le Tableau 2.9 est un résumé des différents épisodes de mesures qui ont été proposés dans le Tome 1, dans le cas d'un bassin combiné.

Mentionnons en outre que cette station est utilisée (en dehors des épisodes de mesures) pour vérifier sur le terrain, le fonctionnement de certains

appareils de mesures destinés à être installés sur des stations plus éloignées.

### 2.3.2 Premiers résultats

La station a été suivie au cours de l'été et de l'automne 1975, essentiellement dans le but de vérifier la chaîne de mesures et la méthodologie proposée pour quelques épisodes de mesures. Ceci a donné lieu à 26 enregistrements sur cassette (mesure de niveau en amont du canal Palmer Bowlus et précipitations sur le bassin), soit 1 enregistrement aux 2 minutes, 8 enregistrements aux 4 minutes, 13 enregistrements aux 8 minutes et 4 enregistrements aux 16 minutes<sup>1</sup>.

On trouvera également aux Tableaux 2.10, 2.11 et 2.12 les résultats bruts des analyses physico-chimiques effectuées sur des échantillons d'eaux d'égout prélevés respectivement au cours d'une journée de temps sec, au cours du lavage de rues et au cours d'une pluie.

Actuellement des résultats préliminaires peuvent être présentés dans le cas d'une pluie et pour un épisode de lavage de rues.

#### A Réponse de l'égout à une pluie

Un exemple de la réponse (quantitative) de cet égout combiné de 24 pouces, à une pluie est représenté à la figure 2.6. La réponse de l'égout aux apports d'eaux de ruissellement est très rapide mais la fréquence de mesures utilisée (16 minutes) ne permet pas de déterminer le temps de réponse et l'on devra descendre à une fréquence aussi basse que 2 ou 4 minutes. La principale pointe de débit mesurée, 1860 IGPM<sup>2</sup>, doit être comparée avec le débit attendu, calculé par la formule rationnelle:

---

<sup>1</sup> Les enregistrements aux 2 minutes, 4 minutes, 8 minutes et 16 minutes fournissent respectivement 13 heures, 25.5 heures, 51 heures et 102 heures de mesures.

<sup>2</sup> Evaluation approchée: la vérification de la calibration du canal Palmer Bowlus après installation sur le terrain reste à faire.

- pour le coefficient de ruissellement, on utilisera le pourcentage de surfaces imperméables du bassin (rues, toits, trottoirs, entrées asphaltées) à savoir 44.5%;
- l'intensité de pluie qui intervient dans la formule est celle de l'intensité correspondant au temps de concentration du bassin. Dans notre cas, la fréquence de mesures, trop basse, ne permet pas de déterminer avec précision le temps de concentration; il se situerait entre 16 et 48 mn d'après les deux premiers pics observés (Fig. 2.6).

Si l'on retient une valeur moyenne de 30 mn, l'intensité de la pluie correspondant à cette durée est dans ce cas .39 po/heure.

Le débit de pointe ainsi calculé est de 2530 IGPM (avec  $C = 0.445$ ,  $i = .39$  po/h et  $A = 38.7$  acres). Le calcul inverse pour déterminer le coefficient de ruissellement correspondant à la pointe de débit observée (1860 IGPM) donne une valeur d'environ 0.32. La différence entre valeurs calculées et mesurées a au moins deux origines possibles:

- erreur sur la détermination du temps de concentration;
- utilisation d'un coefficient de ruissellement trop simplifié; en effet, on a fait d'une part l'hypothèse que toutes les surfaces imperméables contribuaient au ruissellement de la même façon (on utilise un coefficient unique et non un coefficient pondéré) et on a inclu d'autre part toutes les surfaces de toits qui représentent de près de 40% des surfaces imperméables. Or une enquête préliminaire sur environ 20% des résidences du bassin a démontré que dans 65% des cas, les toits s'égouttent directement sur la pelouse ou bien le drain de toit arrive sur le terrain, ce qui modifie les volumes ruisselés. Le coefficient de ruissellement calculé (.32) est donc sans doute plus réaliste; la poursuite de l'enquête sur les modes de drainage de chaque résidence devrait permettre d'améliorer le coefficient du ruissellement.

Mentionnons en outre que la pointe de débit mesurée correspond à près de 75 fois le débit moyen sanitaire attendu pour ce bassin, soit environ 25 IGPM, basé sur une consommation estimée à 45 IGPCJ.

Après la pluie, le débit revient très rapidement (environ 1 heure) à des conditions proches de celles existant avant la pluie; on peut détecter cependant une certaine augmentation par rapport au débit antérieur mais l'on se trouve dans la limite de précision des mesures de débit avec la canal Palmer Bowlus 24 pouces. Les apports souterrains après la pluie semblent donc peu importants, ce qui s'explique par la nature du sol: sol meuble peu profond (1-2 pieds d'épaisseur) puis schistes poreux, très perméables, de telle sorte qu'au fur et à mesure que l'eau traverse la couche de sol, elle s'enfonce directement en profondeur. Les apports par les drains de fondation sont donc sans doute limités aux eaux pénétrant dans la zone du pourtour de la maison. Il n'y a, par ailleurs, aucune probabilité d'apports d'eaux par une nappe souterraine.

Ce bassin se prête donc bien à l'étude des apports par ruissellement. Du point de vue quantitatif, la fréquence de mesures, comme on l'a mentionné, devra être de l'ordre de 2 à 4 minutes. Pour l'étude qualitative, il sera également nécessaire d'échantillonner à haute fréquence (5 mn de préférence) et d'obtenir des échantillons, en particulier, au tout début de la pluie car on peut s'attendre à observer un effet de "premier lavage" très net.

## B Lavage de rues

Sur demande, un lavage de rues du quartier est effectué le 17 septembre, entre 2 h et 3 h du matin<sup>1</sup>; la durée de la période sèche antécédente est de 5 jours.

L'échantillonnage commence une heure avant le début du lavage et est effectué à raison d'une bouteille par dix minutes (une dose/bouteille) pendant cette phase préliminaire puis pendant le lavage. Les mesures de niveaux dans l'égout sont enregistrées graphiquement (un incident technique empêche l'enregistrement sur cassette). Les résultats ainsi obtenus sont représentés à la Figure 2.7. Les principales conclusions qu'on peut tirer sont les suivantes:

---

<sup>1</sup> Voir la méthodologie proposée dans le Tome 1, Chapitre 2: "dans le cas des égouts combinés, la période de mesure sera de préférence choisie la nuit (entre 2 h et 6 h) de façon à minimiser l'influence de l'apport sanitaire".

- a) le temps de réponse de l'égout à l'apport d'eaux de ruissellement de rues est de l'ordre de 5 minutes, ce qu'on peut rapprocher de ce qui a été observé pour la pluie. La réponse est de très courte durée: le quartier a été lavé en 3 fois et on identifie très bien sur l'enregistrement de niveaux la (ou les) pointe (s) correspondant à chaque lavage. La principale pointe de débit estimée à 185 IGPM représente un débit d'environ 1.7 fois le débit antérieur au lavage;
- b) concernant les éléments entraînés à l'égout, on observe, à comparer avec la composition des échantillons de l'heure précédente, un apport notable de solides en suspension, de nature inorganique surtout (concentration jusqu'à 270 mg/l par comparaison aux conditions antérieures de 40 mg/l) ainsi que du fer (pointe de 8 mg/l). L'origine de ce fer peut être attribuée à deux types de causes: fer associé aux poussières de la rue<sup>1</sup> (débris de carrosseries de voitures rouillées notamment) ou encore fer contenu dans l'eau de lavage de rues (le camion de lavage s'alimente à des bornes-fontaines et les vitesses d'écoulement à l'ouverture de la borne-fontaine auront tendance à provoquer un décollement de la couche de dépôts ferrugineux pouvant exister dans la conduite d'aqueduc); une analyse de l'eau du camion, telle que proposée dans la méthodologie est nécessaire pour vérifier ces hypothèses. On retrouve également un apport d'azote et de phosphore organique essentiellement sous forme particulaire à cet égard, l'analyse sur des échantillons non filtrés a toute son importance puisqu'on obtient dans ce cas jusqu'à 50% d'azote Kjeldhal sous forme particulaire et jusqu'à 75-80% pour le phosphore total. Comme pour le débit, chaque pointe de concentration est très brève et correspond au lavage d'une partie du quartier;
- c) les nitrates, l'ammoniaque, la dureté, les sulfates, les phosphates en solution sont dilués simultanément aux pointes de débit; mais alors que les nitrates sont dilués conformément à l'augmentation de débit (environ 1.5), le taux de dilution de la dureté et des sulfates est moins élevé et il y aurait donc un apport de ces éléments. Pour l'ammoniaque, qui a été mesurée après filtration des échantillons, le taux maximum de dilution observé de

---

<sup>1</sup> Le fer est analysé sans filtration préalable des échantillons.

2.5 à 3, nécessite une attention particulière: la disparition d'une fraction de l'azote ammoniacal pourrait résulter d'une adsorption sur les solides en suspension; la CEC<sup>1</sup> de l'ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> est égale à 100 meq./100 g de solides particulaires (montmorillonite) ce qui pour une concentration de solides en suspension mesurée de 270 mg/l conduit environ 4 mg/l d'azote ammoniacal qui pourrait être adsorbé et peut ainsi expliquer le phénomène observé.

Pour les phosphates, même si cela est moins net, le taux de dilution semble également plus élevé (environ 2) que celui auquel on pourrait s'attendre; compte tenu des fortes concentrations de fer conduisant à un composé insoluble (les phosphates sont analysés sur des échantillons filtrés).

L'évolution des chlorures, avec une pointe de concentrations à la fin du lavage reste difficile à expliquer actuellement; il est possible que ces variations soient reliées à l'apport sanitaire, ce que l'on sera appelé à vérifier.

Un lavage de rues ne conduit pas à une forte augmentation de débit dans l'égout et n'est donc sans doute pas susceptible de remettre en suspension les dépôts des conduites (les solides en suspension sont en majeure partie de nature inorganique). Il constitue par contre un apport notable de particules inorganiques (sable, poussières) et de fer; l'azote et le phosphore organique sont en grande partie sous forme particulaire (débris végétaux, particules de sol...).

En conclusion la méthodologie proposée pour l'épisode de lavage de rues semble appropriée. Dans le cas d'un égout combiné, on doit souligner l'importance de faire un échantillonnage préalable des apports sanitaires à haute fréquence, ce que l'on aura d'ailleurs intérêt à vérifier plus à fond par une étude de la nature des variations de l'apport sanitaire sur deux ou trois nuits (cf. remarque sur les chlorures). On doit insister en outre sur la nécessité d'analyser les échantillons sans filtration préalable, remarque qui s'applique également aux échantillons de l'épisode de ruissellement.

---

<sup>1</sup> CEC = capacité d'échange de cations exprimée en milliéquivalents par 100 grammes.



TABLEAU 2.3: CARACTERISTIQUES DES LOGEMENTS  
BASSIN SAINTE-FOY - RIGAUD

NOMBRE DE PIECES								
4	5	6	7	8	9	10	11	12 et +
3.0%	30.7%	29.5%	12.1%	9.6%	7.2%	3.0%	3.6%	1.2%

TABLEAU 2.4: CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES

BASSIN SAINTE-FOY - RIGAUD

1-	Nombre total de résidents permanents	789
2-	Nombre de ménages	177
3-	Nombre total de lots construits	176
4-	Nombre d'unités résidentielles	173
5-	Nombre de logements	177
6-	Type de résidence:	
	- unifamilial-bungalow	169
	- unifamilial - 2 étages	2
	- bifamilial (duplex ou jumelée)	2
	- multifamilial (plus de 3 log.)	0
	.nb de logements	-
7-	Nombre de bâtiments commerciaux et à bureaux	2
8-	Nombre de commerces	2
9-	Nombre de bâtiments d'utilité publique	1
10-	Nombre d'employés dans commerces et bureaux	25
11-	Densité de population	
	- superficie totale	20 h/acre
	- superficie résidentielle	25 h/acre
12-	Valeur moyenne des propriétés résidentielles unifamiliales	\$18,000
13-	Superficie moyenne des lots bâtis	6,320 pi <sup>2</sup>
14-	Superficie moyenne des résidences	1,534 pi <sup>2</sup>
15-	Principaux groupes d'âge	10 - 20 ans
16-	Nombre de piscines creusées (été 1973)	3
17-	Nombre moyen de pièces par logement	5-6 pièces

TABLEAU 2.5

UTILISATION DU SOL (SAINTE-FOY - RIGAUD)			
UTILISATION DU SOL	Acres	Mètres <sup>2</sup>	% de la sup. totale
Superficie totale du bassin	38.7	156,609	100.0
Superficie non développée (lots vacants)	1.7	6,895	4.4
Superficie développée	36.9	149,711	95.6
Superficie résidentielle	25.1	101,580.1	65.0
Superficie commerciale	0.5	2,004	1.2
Superficie d'utilité publique	1.5	6,113	3.9
Superficie des rues	8.07	32,698	20.9
Superficie des trottoirs	0.35	1,420	0.9
Espace public non bâti (terre plein, bordures de routes, etc)	1.4	5,896	3.7
Superficie boisée de façon continue	0	0	0

TABLEAU 2.6

SUPERFICIE IMPERMEABLE (SAINTE-FOY - RIGAUD)					
	pi <sup>2</sup>	acres	mètres <sup>2</sup>	% de la sup. totale du bassin	% de la sup. impermeable
Rues pavées	351,960	8.07	32,698	20.8	46.9
Trottoirs	15,284	0.35	1,420	0.9	2.03
Autres surfaces pavées	112,430	2.58	10,445	6.6	15.
Toits des bâtiments	274,250	6.2	25,478	16.0	36
Piscines creusées	1,614	0.03	150	.07	0.17
TOTALE	755,538	17.23	70,191	44.37	100

TABLEAU 2.7 \*

SUPERFICIE PERMEABLE (SAINTE-FOY - RIGAUD)					
	pi <sup>2</sup>	acres	mètres <sup>2</sup>	% de la sup. totale du bassin	% de la sup. permeable
TOTALE	930,190	21.47	86,418	55.5	100

TABLEAU 2.8: SAINTE-FOY - DIMENSIONS DES RUES

Rues	Longueur (pi)	Largeur (pi)	Superficie (pi)
1- Quatre-Bourgeois	853	68	51,724*
2- Jacques-Amyot	538	31	16,678
3- Pontiac	538	31	16,578
4- Des Sorbiers	538	33	17,754
5- Louiseville	538	29	15,602
6- Gravelbourg	318	33	10,494
7- Bellemaison	318	31	9,858
8- Tracadie	318	33	10,494
9- Place Edmond-Gagnon	538	29	15,602
- partie enclavée	55	31	1,705
10- Rigaud	2,099	33	69,267
11- De Mons	1,246	33	41,118
12- Du Coteau	1,738	33	57,354
- Tripoli	118	28	3,304
- Voie d'accès boul. du boul. Henri IV Nord	82	24	1,968
- Voie d'accès boul. Henri vers boul. Henri IV Sud	377	21	7,917
TOTAL	7,207 pi		347,517 = 8 acres

\* Cette valeur exclut la superficie du terre-plein du centre des Quatre-Bourgeois.

Tableau 2.9: Bassin combiné

	ACTIVITES / EPISODES			MESURES A L'EGOUT		MESURES ANNEXES			TESTS
	No.	Type	Durée	Quantité	Qualité Nbre d'échan- tillons	Type	Quantité	Qualité Nbre d'échan- tillons E	
15/01		Mise en fonction de l'installation et préparation	15 jours	V (Parshall)		Nappe*	V		Temps de transport par temps sec (Test au colorant) [4 heures]
	①	SANITAIRE	7 jours	V (Parshall)	V (42) 1 bout/4h	Aqueduc Nappe*	V	1E/J = 6 1E/J = 6	
		Préparation DEGLACAGE	1-2 fois 2h (entre 2h et 6h matin)+ 12-24h avant)	V (Parshall)		Nappe*	V		
15/03	②	DEGLACAGE	2 heures pour épi- sode (entre 2h et 6h du matin) (+12-24h avant)	V (Parshall)	V (18 i.e. 6 avant et 12 pendant) 1 bout/10mn	Aqueduc Nappe* Mélange de fonte	V	1E 1E 1E	
15/03		Mise en fonction de l'installation et enregistrements préalables	à partir du 15-03 jusqu'à é- pisode de Fonte 1	V		Nappe*	V		
15-30/04	③	RUISSELLEMENT FONTE 1	2 jours	V	V (48) 1 bout/h	Aqueduc Nappe* Eau fonte toits  Eau fonte bancs de neige	V	1E 1E 1E  1E	
15-30/04		Maintien de l'installation opérationnelle	jusqu'à épisode de Fonte 2	V		Nappe*			- Possibilité d'une évaluation des quantités disponibles de dépôts accumulés dans les caniveaux
15/05	④	RUISSELLEMENT FONTE 2	~ 24 h à partir du début pré- cipitation	V	V (24) 1 bout/h	Aqueduc Nappe* Précipitation Eau fonte neige Couche noire	V V	1E 1E 1E 1E 1E	

Tableau 2.9: Bassin combiné (suite)

15/05 → 1/09	⑤	APPORTS SOUTERRAINS	6 épisodes de mesures entre 2h et 6h du matin	V	V (2 x 6) 1 bout/2h	Aqueduc Nappe*	V	1E x 6 1E x 6	Evaluation des débits le 1 <sup>er</sup> Inn du réseau par dilution chimique [1 journée] (inspection télévisée si nécessaire)
15/06		Préparation RUISS. PLUV. et APPORTS après pluie	2-3 pluies sur 2 à 4h 12-24h	V		Nappe* Précipitation	V V		- Temps de transport (test au colorant) [4 heures]
	⑥	RUISSÈLEMENT PLUVIAL 1 (sec < 3 jours)	2-4h à partir début précip.	V	V (24) 1 bout/10mn	Aqueduc Nappe* Précipitation Eau ruiss. toit Eau ruiss. rues	V V	1E 1E 1E 1E	- Evaluation du taux d'accumulation des dépôts en surface (tests pour différentes périodes sèches sans nettoyage, en été, en automne) [5 fois 1/2 journée]
	⑦	RUISSÈLEMENT PLUVIAL 2 (sec > 8 jours)	2-4 h à partir début précip.	V	V (24) 1 bout/10mn	Aqueduc Nappe* Précipitation Eau ruiss. toit Eau ruiss. rues	V V	1E 1E 1E 1E	- Evaluation du taux d'accumulation des dépôts dans les conduites (lavage pour 2 durées de périodes sèches) [2 fois x 2 x 1/2 journée]
1/09	⑧	APPORTS PAR PERCOLATION APRES PLUIE	sur 12 à 24h après épisode de ruissellement	V	V (12) 1 bout/2h	Aqueduc Nappe*	V	1E 1E	- test sur les zones de fondations (voir "bassin sanitaire") - tests sur les drains de fondations (voir "bassin sanitaire")
		Préparation LAVAGE RUES	1 à 2 fois 2h (entre 2 et 6h matin) + 12-24h avant épisode	V		Nappe*	V		
1/09	⑨	LAVAGE RUES (sec = 5 jours)	2h (entre 2 et 6h matin) + 12-24h avant épisode	V	V (18 i.e 6 avant et 12 pendant) 1 bout/10mn	Aqueduc Nappe* Eau de lavage camion Eau ruiss. rues	V	1E 1E 1E 1E	
1/09 → 1/10	⑩	SANITAIRE (si pas effectué entre janv-mars)		même procédure que pour ①					
15/10 → 15/11		Remise en fonction de l'installation	du 15/10 → pluie 3	V		Nappe* Précipitation	V V		
	⑪	RUISSÈLEMENT PLUVIAL 3 (après chute feuilles)	2-4h après début précip.	V	V (24) 1 bout/10 mn	Aqueduc Nappe* Précipitation Eau ruiss. toits Eau ruiss. rues	V V	1E 1E 1E 1E	

\* Cas où la nappe a une influence

TABLEAU 2.10 ECHANTILLONNAGE DU 9-10 JUIN 1975 (TEMPS SEC)

STE FOY NO 1 DATE DE DEBUT 9/ 6/75 HEURE 10:50  
 DATE DE FIN 10/ 6/75 HEURE 10:50 FREQUENCE 60 MIN (UN ECHANTILLON PAR HEURE COMPOSE DE 3 DOSES)

TYPE EGOUT - COMBINE

EPISODE - CONTINUE

PH	DUREE T.F	ALCAL. T.F	NO2+NO3 F	FER F	SULFATE F	CHLORURE F	P. INORG. F	O-PO4 F	NTK F	N-NH3 F		
-	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		
09/ 6/75	10:50											
1	10:50	7,40	142,00	114,00	0,00	,66	80,00	74,00	22,50	14,00	11,50	9,80
2	11:50	7,40	144,00	106,00	0,00	,42	132,00	74,00	10,50	7,50	9,00	8,80
3	12:50	7,30	144,00	92,00	0,00	,40	116,00	72,00	12,50	6,50	7,50	6,00
4	13:50	7,30	152,00	84,00	0,00	,38	110,00	74,00	6,85	4,10	5,50	4,80
5	14:50	7,40	154,00	96,00	,50	,42	142,00	80,00	10,00	4,65	5,00	4,00
6	15:50	7,30	160,00	84,00	,40	,36	120,00	82,00	5,60	3,55	7,50	5,40
7	16:50	7,40	154,00	96,00	,10	,34	112,00	78,00	6,40	4,60	9,00	7,20
8	17:50	7,20	158,00	102,00	0,00	,34	114,00	84,00	11,00	6,30	14,00	9,80
9	18:50	7,20	154,00	94,00	,20	,34	108,00	78,00	11,00	5,60	10,00	7,40
10	19:50	7,30	146,00	88,00	,20	,24	92,00	74,00	10,50	4,45	11,50	8,00
11	20:50	7,40	154,00	84,00	,70	,18	94,00	78,00	6,80	4,55	9,50	6,00
12	21:50	7,40	144,00	88,00	,60	,16	90,00	72,00	6,90	4,65	10,00	6,40
13	22:50	7,40	156,00	86,00	,80	,20	100,00	82,00	8,50	4,50	12,50	7,40
14	23:50	7,40	152,00	72,00	,90	,14	80,00	74,00	3,25	2,50	6,50	4,60
10/ 6/75	01:50											
15	01:50	7,50	164,00	70,00	1,00	,08	92,00	82,00	2,10	2,05	6,50	4,20
16	1:50	7,50	162,00	64,00	1,00	,16	90,00	78,00	2,00	1,55	4,45	3,00
17	2:50	7,50	176,00	62,00	1,10	,12	100,00	84,00	1,15	,90	2,15	1,56
18	3:50	7,50	178,00	62,00	1,10	,12	90,00	90,00	1,00	,95	2,40	1,64
19	4:50	7,50	178,00	62,00	1,10	,14	90,00	104,00	1,15	1,15	3,45	1,94
20	5:50	7,60	186,00	68,00	1,20	,14	102,00	126,00	2,40	2,40	8,00	3,60
21	6:50	7,60	180,00	88,00	1,20	,14	116,00	96,00	6,50	6,40	21,00	9,60
22	7:50	7,70	152,00	106,00	,80	,22	118,00	84,00	13,00	11,00	30,50	15,60
23	8:50	7,70	150,00	102,00	,70	,30	114,00	76,00	10,50	9,00	17,50	11,20
24	9:50	7,80	144,00	104,00	,70	,38	132,00	74,00	13,00	9,00	13,50	7,20
25	10:50	7,70	142,00	92,00	,70	,38	108,00	70,00	10,00	8,00	14,00	7,80

TABLEAU 2.11 ECHANTILLONNAGE DU 17 SEPTEMBRE 1975.

STE FOY NO 1 DATE DE DEBUT 17/ 9/75 HEURE 11 2  
 DATE DE FIN 17/ 9/75 HEURE 5:32 FREQUENCE 10 MIN (UN ECHANTILLON PAR 10 MIN - 1 DOSE INSTANTANEE)

TYPL EGOUT = COMBINE

EPISODE = LAVAGE RUE

	PH	ALCALI MG/L	DURETE T.F MG/L	FLR NF MG/L	SULFATE F MG/L	CHLORURE F MG/L	P.TOT.NF MG/L	P.TOT.F MG/L	O-PO4 F MG/L	NTK NF MG/L	NTK F MG/L	
17/ 9/75	11 2											
1	11 2	7.40	69.00	140.00	.35	80.00	50.00	4.70	3.20	3.10	4.90	4.20
2	1112	7.70	68.00	135.00	.35	70.00	51.00	3.50	2.20	2.20	4.80	3.60
3	1122	8.00	66.00	144.00	.30	70.00	52.00	3.00	2.10	1.70	3.80	3.80
4	1132	7.80	68.00	146.00	.25	80.00	53.00	2.70	2.00	1.76	3.76	3.48
5	1142	7.70	67.00	135.00	2.70	60.00	37.00	6.10	2.20	1.86	3.60	3.60
6	1152	7.40	67.00	150.00	.76	80.00	62.00	3.00	1.30	1.30	3.72	3.34
7	21 2	7.40	54.00	127.00	8.10	60.00	35.00	4.90	.90	.80	3.60	3.40
8	2112	7.80	54.00	146.00	6.40	78.00	52.00	3.90	1.40	1.40	5.20	3.20
9	2122	7.70	68.00	147.00	1.34	75.00	48.00	3.00	1.50	1.30	2.90	2.90
10	2132	7.80	68.00	154.00	.76	82.00	55.00	2.20	1.32	1.23	4.60	2.40
11	2142	7.60	67.00	145.00	1.82	66.00	50.00	2.70	1.20	.98	2.80	1.60
12	2152	7.60	67.00	164.00	3.65	68.00	48.00	5.40	1.38	.99	4.00	2.00
13	31 2	7.70	59.00	134.00	1.02	60.00	42.00	1.60	.82	.78	2.00	1.10
14	3112	7.80	59.00	144.00	.70	66.00	50.00	1.70	.92	.86	1.60	1.60
15	3122	7.60	70.00	162.00	.50	83.00	60.00	2.00	1.15	1.08	1.70	1.70
16	3132	7.50	64.00	147.00	.47	70.00	50.00	2.50	1.22	1.12	2.00	1.80
17	3142	7.60	65.00	170.00	.45	75.00	140.00	2.40	1.12	1.12	2.00	2.00
18	3152	7.60	65.00	162.00	.35	75.00	115.00	1.90	1.10	1.10	1.90	1.60
19	41 2	7.60	65.00	154.00	.15	70.00	110.00	1.80	1.15	1.12	2.00	1.40
20		7.60	65.00	154.00	.15	70.00	110.00	1.80	1.15	1.12	2.00	1.40
21	4122	7.90	67.00	145.00	.11	65.00	78.00	1.88	1.08	1.06	1.00	.90
22		7.90	65.00	145.00	.11	65.00	78.00	1.88	1.08	1.06	1.00	.90
23	4142	7.90	63.00	150.00	.07	70.00	60.00	2.00	1.40	1.39	2.00	2.00
24		7.90	63.00	150.00	.07	70.00	60.00	2.00	1.40	1.39	2.00	2.00
25	51 2	7.60	64.00	150.00	.17	78.00	60.00	2.30	1.50	1.34	3.70	3.20
26		7.60	64.00	151.00	.17	78.00	60.00	2.30	1.50	1.34	3.70	3.20
27	5122	8.00	61.00	151.00	.08	80.00	60.00	1.88	1.18	1.02	1.80	1.50
28		8.00	61.00	151.00	.08	80.00	60.00	1.88	1.18	1.02	1.80	1.50

NOTE: DE 4102 A 5132 L ANALYSE EST EFFECTUEE SUR DES ECHANTILLONS COMPOSES  
 TOUTES LES 20 MINUTES (2 DOSES)

		N-NH3 F MG/L	NO2+NO3 F MG/L	ST MG/L	STV MG/L	SS MG/L	SSV MG/L
177	9/75	11 2					
1	11 2	3.25	.76	318.00	71.00	41.00	32.00
2	1112	3.05	.81	304.00	77.00	42.00	38.00
3	1122	3.00	.88	320.00	90.00	33.00	21.00
4	1132	2.75	.85	309.00	80.00	19.00	17.00
5	1142	2.30	.67	389.00	128.00	152.00	80.00
6	1152	2.60	.86	357.00	73.00	52.00	27.00
7	21 2	1.00	.50	484.00	106.00	272.00	78.00
8	2112	2.65	.63	484.00	67.00	192.00	43.00
9	2122	2.35	.73	371.00	99.00	79.00	39.00
10	2132	2.20	.79	344.00	75.00	41.00	27.00
11	2142	1.55	.81	334.00	85.00	77.00	31.00
12	2152	1.50	.56	419.00	107.00	168.00	77.00
13	31 2	1.00	.73	307.00	48.00	59.00	18.00
14	3112	1.30	.83	296.00	41.00	29.00	8.00
15	3122	1.70	.76	355.00	94.00	31.00	12.00
16	3132	1.65	.81	349.00	117.00	49.00	27.00
17	3142	1.55	.76	473.00	122.00	40.00	34.00
18	3152	1.50	.81	475.00	84.00	27.00	12.00
19	41 2	1.30	.84	435.00	74.00	18.00	7.00
20		1.30	.84	435.00	74.00	18.00	7.00
21	4122	.90	.78	358.00	77.00	16.00	12.00
22		.90	.78	358.00	77.00	16.00	12.00
23	4142	1.35	.88	308.00	73.00	11.00	4.00
24		1.35	.88	308.00	73.00	11.00	4.00
25	51 2	1.75	.92	335.00	67.00	14.00	5.00
26		1.75	.92	335.00	67.00	14.00	5.00
27	5122	1.45	.83	318.00	79.00	9.00	6.00
28		1.45	.83	318.00	79.00	9.00	6.00

TABLEAU 2.12: STATION SAINTE-FOY RIGAUD

ST	STV	SS	SSV	COT	NTK	NTK*	NH <sub>3</sub> *	NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> *	Ptot.	Ptot.*	o-PO <sub>4</sub> *	Cl*	SO <sub>4</sub> *	CIT	DT*	Fer
782	385	503	310	35	8.6	3.5	2.3	0.26	20.8	3.5	2.6	20	22	15	68	8.7
288	189	160	90	24	5.4	3.1	2.1	0.41	3.8	1.1	0.5	17	14	7	48	3.64
275	92	94	44	17	3.2	2.4	1.3	0.46	2.9	1	0.6	15	11	5	44	2.58
205	72	92	58	13	2.8	2.1	1.3	0.48	2.7	1.2	0.7	13	11	5	43	1.26
127	79	78	40	15	-	2.2	1.4	0.5	0	1.9	0.9	19	14	5	42	2.28
120	56	76	42	12	1.8	0.9	0.9	0.49	1.9	0.8	0.5	10	14	5	40	2.46
218	63	58	34	18	3.1	2.4	1.5	0.51	2.5	1.2	0.9	18	14	5	40	1.85
262	141	164	64	13	3.8	3.2	2	0.57	2.7	0.9	0.9	12	14	6	43	2.48
284	90	80	42	13	3.7	2.8	1.8	0.55	1.9	1	0.7	13	10	4	32	3.2
115	21	68	52	13	2.4	1.5	1.2	0.49	-	1.1	0.5	10	11	4	16	2.24
282	35	156	88	13	1.8	1.2	0.9	0.42	3.8	1.3	0.6	10	10	4	32	4.88
123	51	108	62	15	3.3	2.6	1.7	0.46	3	1.6	0.8	13	14	4	36	2.3
188	32	58	50	17	4.1	3	1.9	0.52	3.4	2.3	1.2	14	15	6	41	2.4
161	42	48	32	14	3.5	2.4	1.5	0.59	3.5	1.4	1.3	16	18	7	41	0.42
254	102	70	56	23	4.3	2.1	1.6	0.55	4.3	2.3	1.1	15	20	7	45	1.54
238	123	50	38	22	5.7	4.2	2.8	0.63	5.3	3.8	2.6	30	25	7	50	1.68
126	57	26	20	23	4.5	3.8	1.7	0.72	4.5	4.3	1.5	25	26	7	55	0.62
212	56	26	24	16	10.5	6.4	3.1	0.79	7.7	3.8	2.6	28	31	10	64	0.76
229	59	2	2	15	6.5	6.2	3.1	0.86	3.1	2.8	1.7	33	39	11	75	0.74
231	47	28	24	16	6	6	2.9	0.93	3	2.9	1.6	38	43	11	86	0.58
248	34	16	14	18	6.7	3.8	2.6	0.99	3	2.5	1.8	-	45	11	92	0.56
239	72	32	30	22	8.8	4	3.5	1	2.9	2.5	1.6	-	48	13	93	0.58
222	45	16	12	21	13.5	7.9	5.9	1.03	6.1	4.2	3.5	-	53	15	96	0.74
273	36	8	8	21	11.2	7.2	4.9	1.02	6.4	4.5	3	-	57	12	93	0.6
231	68	12	12	18	9.6	5.1	4.3	1.02	12	2.8	2.3	51	59	15	117	0.62
208	56	12	12	18	9.2	5.1	4.5	1.02	3.1	1.9	1.7	-	60	16	118	0.42
225	77	4	4	15	8.9	6	4.8	1.05	3.5	3.3	2	42	60	15	104	0.45
306	151	4	4	30	8.6	4.8	4.5	1.04	3.6	2.6	1.9	48	58	12	104	0.72

-93-

concentrations en mg/l

Echantillons filtrés

Echantillonnage du 1er novembre 1975 (pluie après neige)

Début: 15H10 le 1er novembre 1975

Fin : 0H10 le 2 novembre 1975

Un échantillon par 20 minutes composé de 2 doses



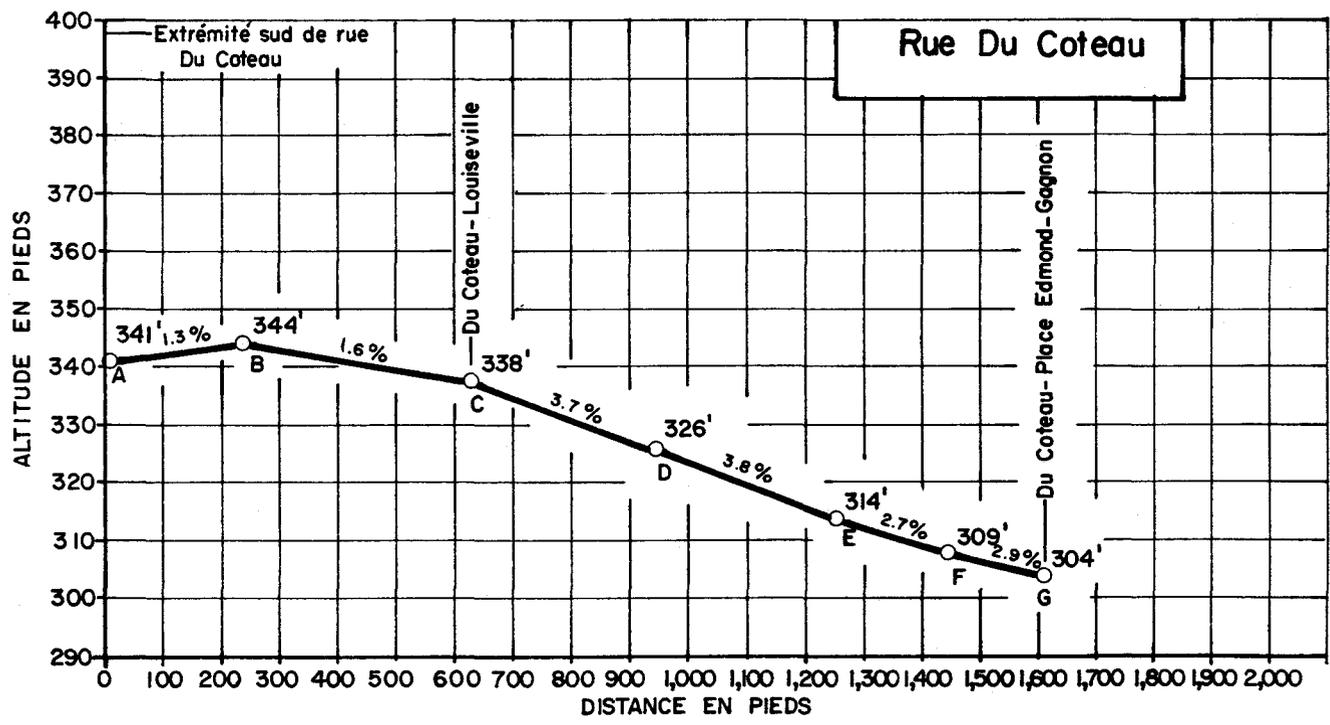
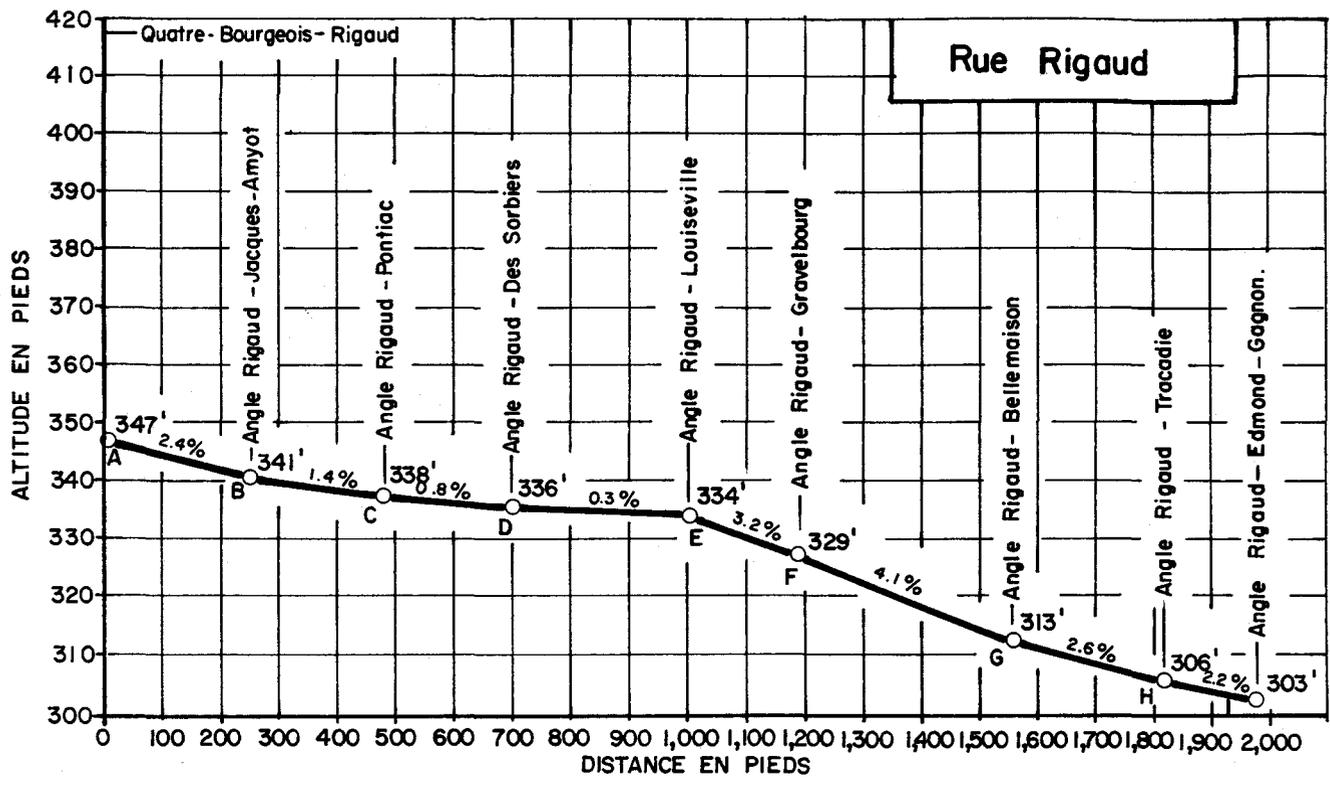


Fig. 2.2 . Profil du terrain ( Ste-Foy ).

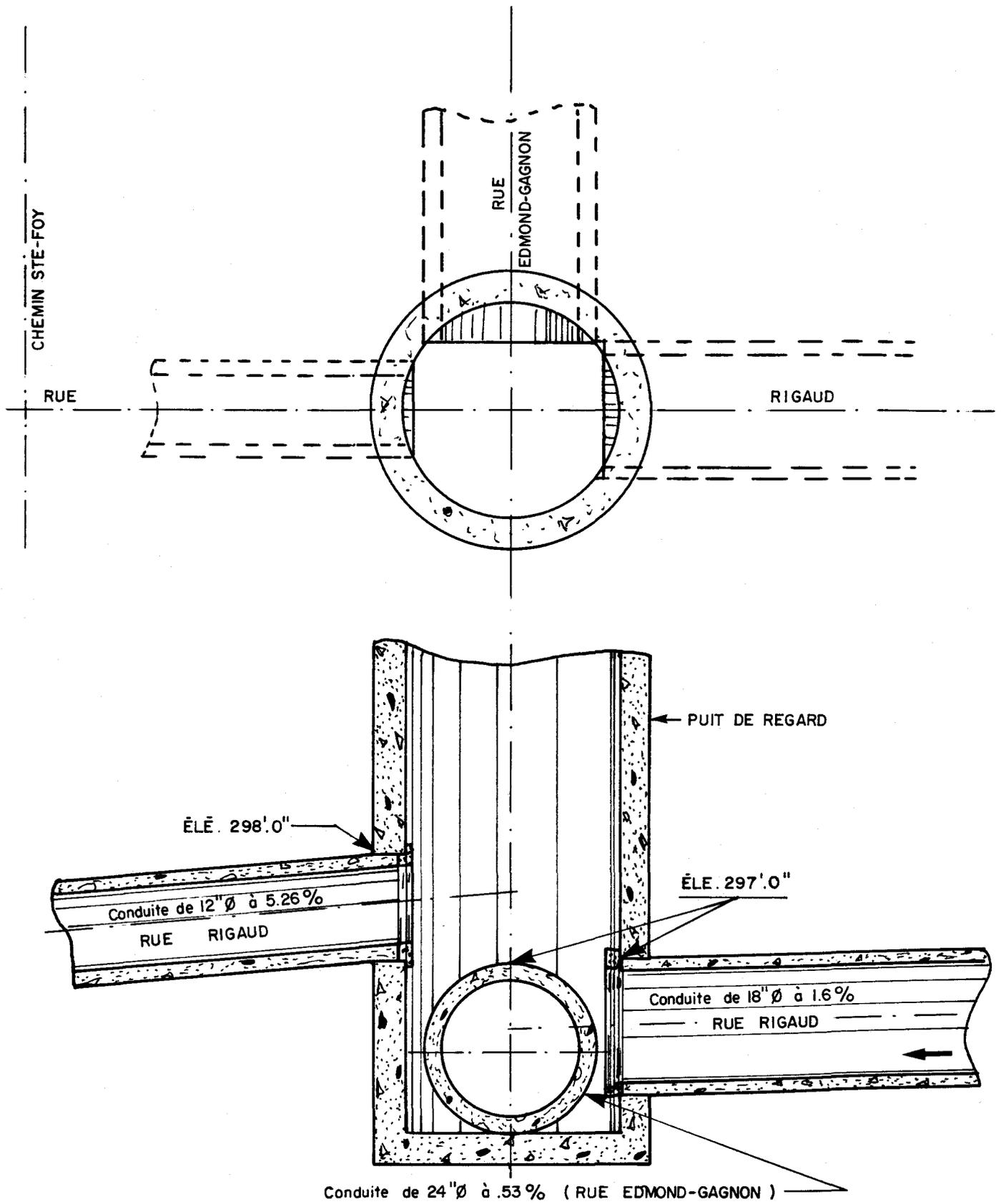


Fig. 2.3 .Schéma du regard à l'angle des rues Rigaud et Edmond-Gagnon .

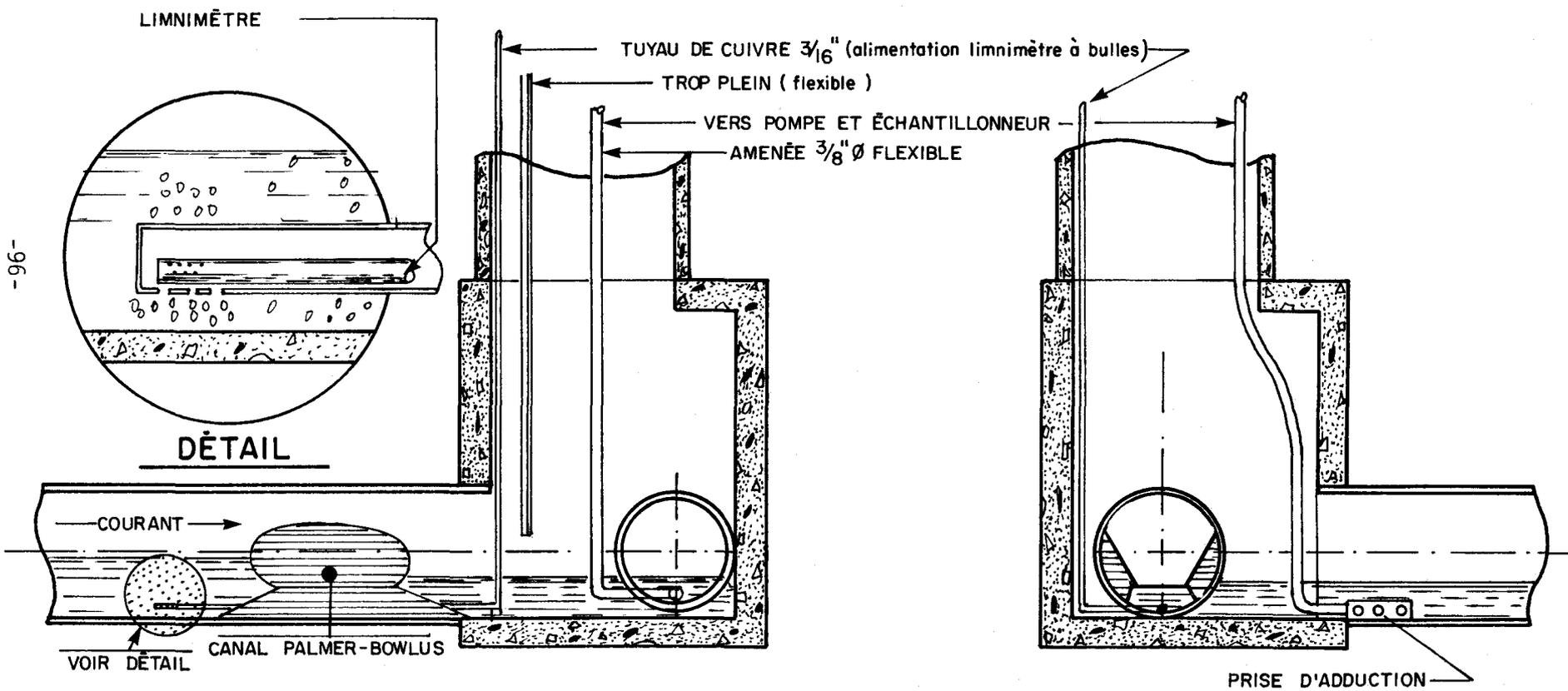
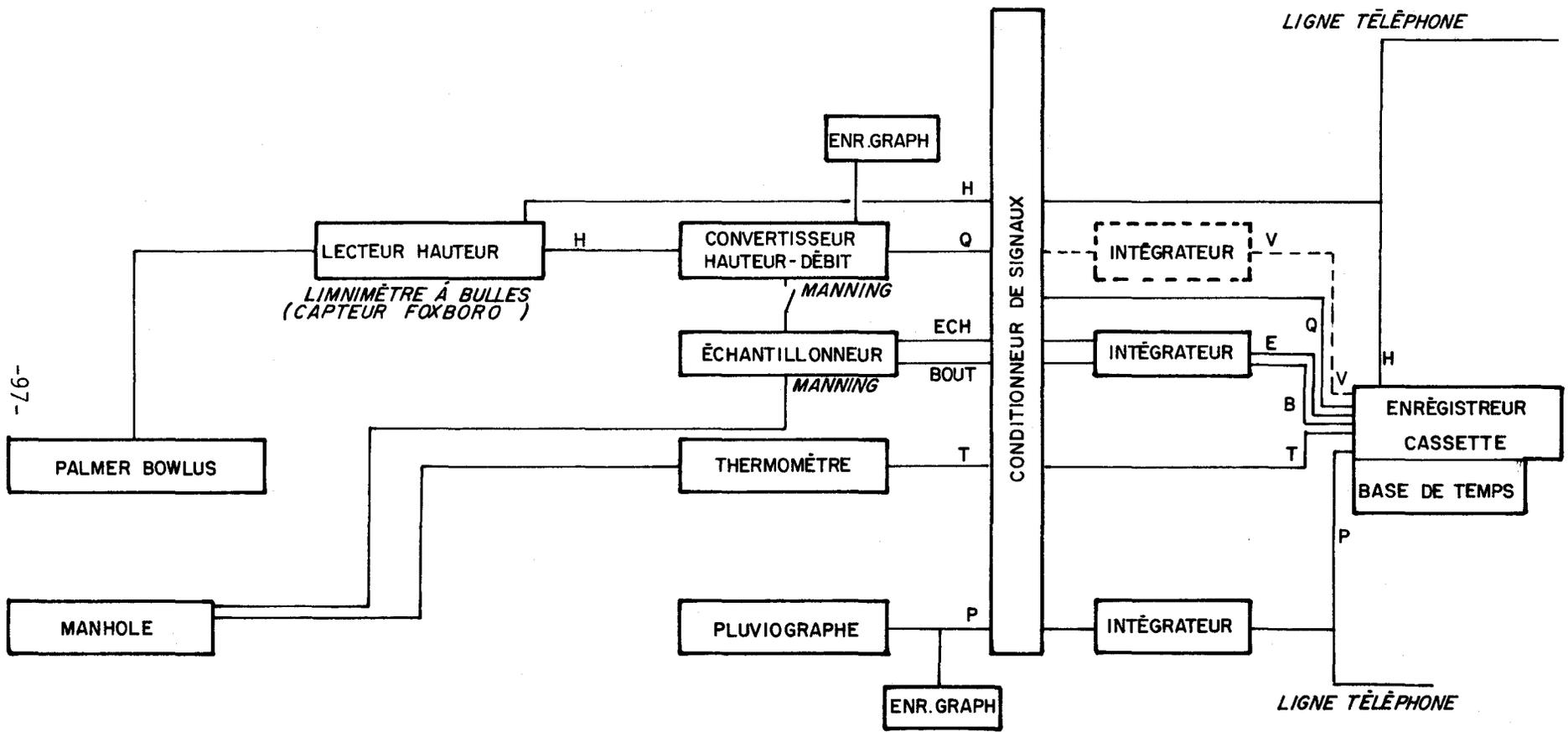


Fig. 2.4. Installation du regard combiné ( Ste-Foy, Québec ).



NB: LES ALIMENTATIONS NE SONT PAS REPRÉSENTÉES.

Fig. 2.5 .Système d'acquisition d'information Ste-Foy .

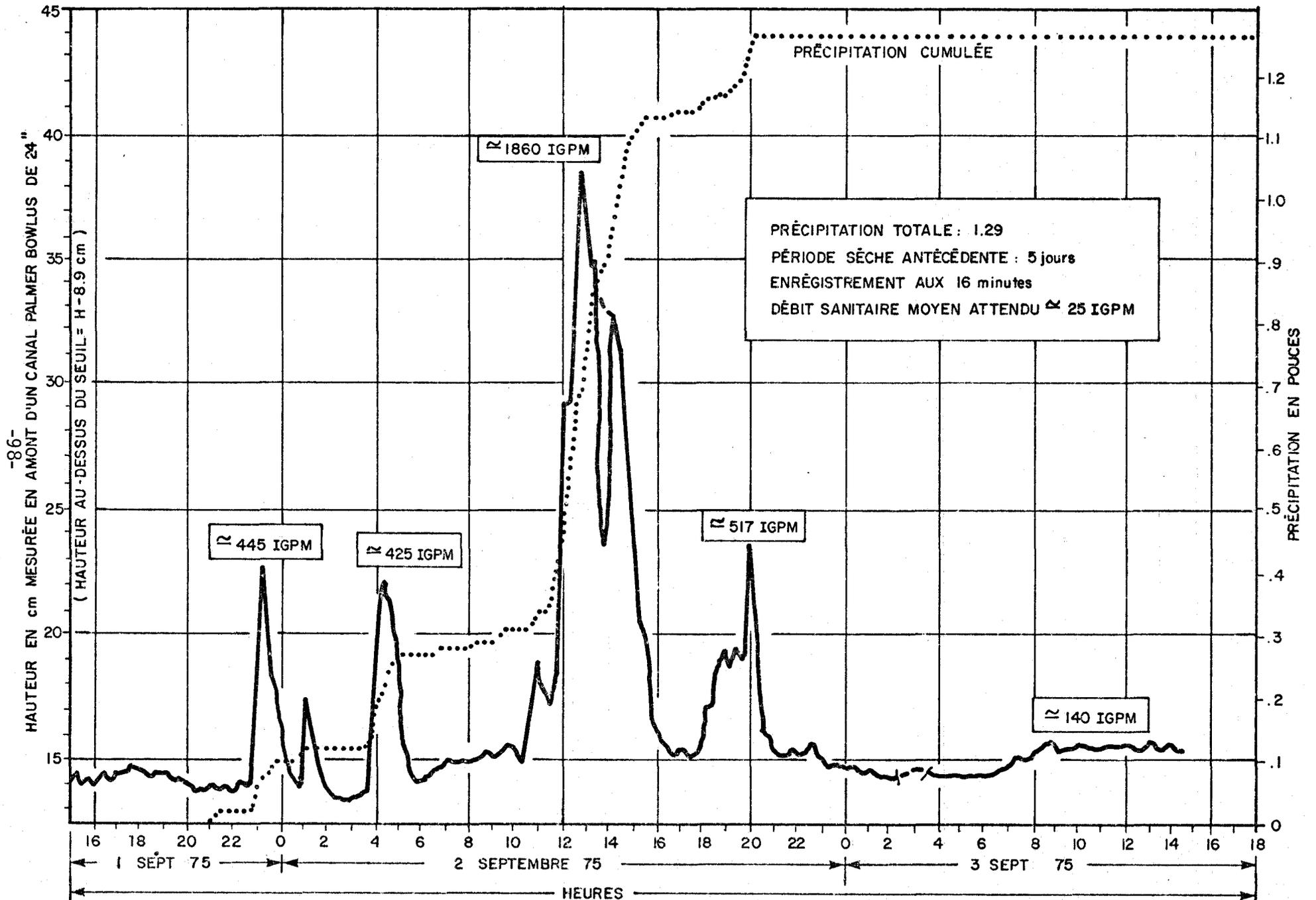


Fig. 2.6 . Réponse à une pluie d'un égout combiné ( Station : Ste-Foy, conduite de 24" ).

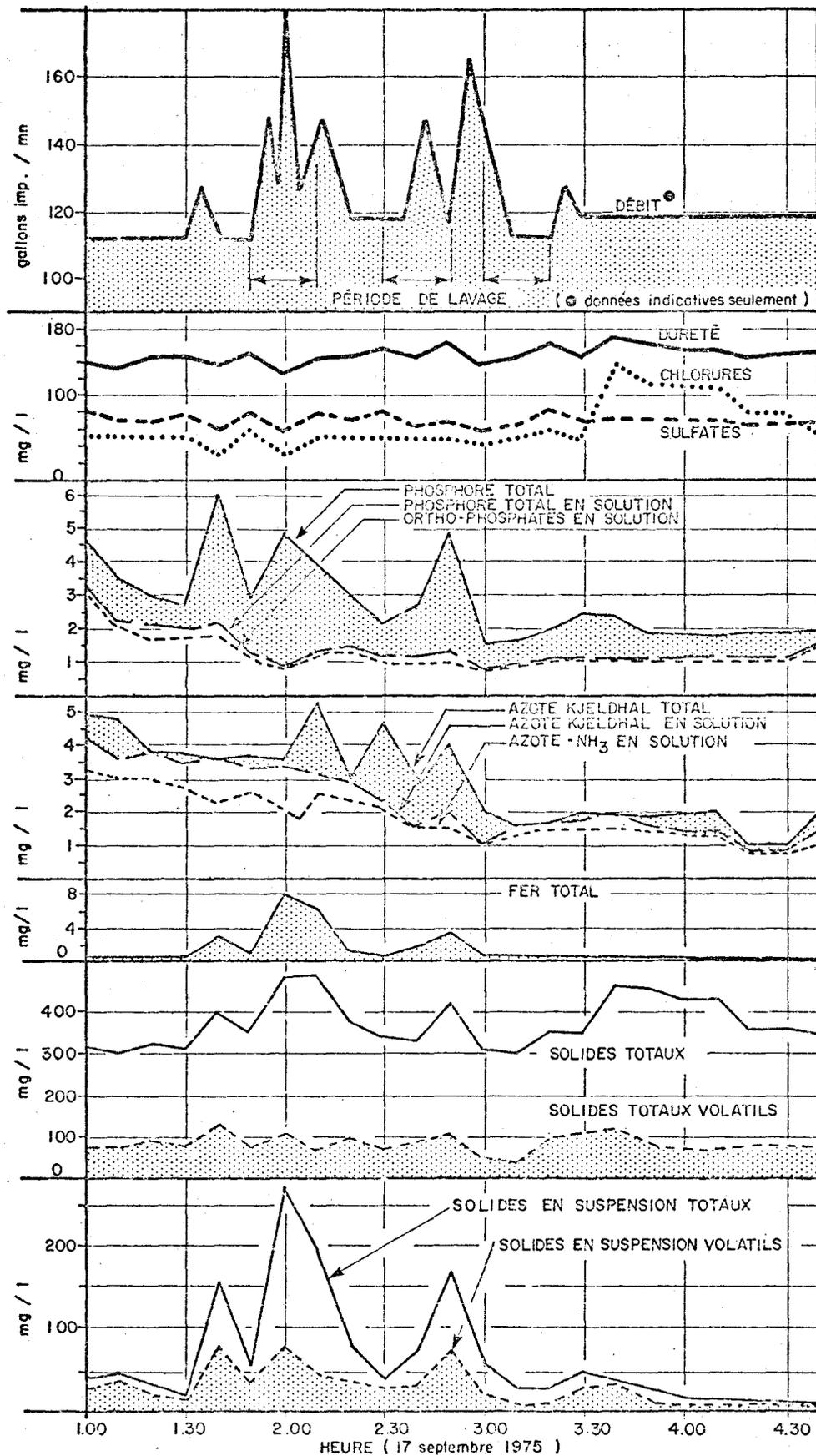


Fig. 2.7. Résultats d'un lavage de rues dans un égout combiné ( Station : Ste-Foy ) .

## PRINCIPALES SOURCES D'INFORMATION

- 1- CITE DE SAINTE-FOY.  
Bureau de l'ingénieur,  
Plan et profil pour égout et aqueduc,  
échelle hor.: 1" = 100',  
échelle vert.: 1" = 10',  
date: 1956.
- 2- CITE DE SAINTE-FOY.  
Service du Cadastre,  
Plans de cadastre # 07 et E7,  
échelle: 1" = 100',  
date : 1970.
- 3- CITE DE SAINTE-FOY.  
Service d'urbanisme,  
Recensement municipal 1973.
- 4- COMMUNAUTE URBAINE DE QUEBEC.  
Service de l'évaluation.  
Rôle d'évaluation municipale de la ville de Sainte-Foy,  
date: janvier 1975.
- 5- QUEBEC. MINISTERE DES TERRES ET FORETS.  
Service de la Cartographie,  
Plan topo. # 21 L 14-010-0416,  
échelle : 1:1000,  
date : 1973.
- 6- QUEBEC. MINISTERE DES TERRES ET FORETS.  
Service de la Photogrammétrie et de la Cartographie,  
Photos aériennes # Q 73307-63.  
Q 73307-64,  
échelle: 1:5000,  
date: 1973.

### CHAPITRE 3

Bassins d'égouts sanitaires et pluviaux - Station "Saint-Pascal"

## INTRODUCTION

La ville de Saint-Pascal de Kamouraska est une municipalité à caractère semi-urbain dont la population est estimée à 2,500 habitants. Deux réseaux d'égouts y sont étudiés: un réseau sanitaire et un réseau pluvial. Ces réseaux sont situés au sud de la voie ferrée du CN, entre la rue Taché et la limite est de la ville, et sont situés sur le même bassin.

### 3.1 CARACTERISATION DU BASSIN ET DES RESEAUX D'EGOUTS

#### 3.1.1 Délimitation du secteur d'étude

Bien que les deux réseaux d'égouts desservent les mêmes utilisateurs, la superficie du bassin pluvial est supérieure à celle du bassin sanitaire et on peut parler de deux bassins:

##### A Bassin sanitaire

Le territoire desservi par le réseau d'égouts sanitaires a une superficie totale de 97 acres (39 hectares), dont 13 acres dans la paroisse. Ce territoire ne comprend que la partie urbanisée de la ville et de la paroisse; il exclut donc les fermes et terres agricoles. Ce bassin englobe 17 rues dont les principales sont les rues Taché et Normand ainsi que le boulevard Hébert (Route 2A).

##### B Bassin pluvial

Le territoire du bassin pluvial est plus étendu, sa superficie étant évaluée à 200 acres (81 hectares). En plus du territoire développé correspondant au bassin sanitaire, le bassin pluvial englobe des terres agricoles et des terres en friches au sud de la limite de la municipalité. Le réseau pluvial capte directement les eaux d'un ruisseau s'écoulant entre les rues Desjardins et St-Adélar. De plus, les rigoles ou fossés de drainage des terres agricoles et en friches constituent des sources d'apports potentiels en eau pour le réseau pluvial.

Les Figures 3.1 et 3.2 indiquent les limites des deux bassins ainsi que les rues qui les constituent.

Mentionnons que pour le bassin pluvial (Figure 3.2), les limites indiquées sont approximatives. On a retenu actuellement pour limite ouest la rue Taché, pour la limite est la limite de la municipalité et, pour limite nord la voie du CN et pour limite sud la courbe de niveau à la cote 300 pieds. En principe, il faudrait étendre le bassin plus au sud, jusqu'à la cote 460 pieds qui est le point le plus haut, ce qui donnerait une superficie additionnelle de 150 acres. La délimitation précisée de ce bassin sera effectuée après vérification sur le terrain des apports d'eaux provenant effectivement du sud du bassin.

### 3.1.2 Caractérisations socio-économiques des bassins

#### A Type d'habitat

##### a) Bassin sanitaire

La majeure partie du bassin sanitaire est une zone à caractère résidentiel unifamilial; on y trouve quelques commerces localisés principalement le long du boulevard Hébert. Sur la rue Taché, à l'angle de la rue Michaud, les ruines d'une ancienne tannerie incendiée en 1971 subsistent encore.

En ce qui concerne l'âge des habitations du bassin, notons que celui-ci comporte des secteurs où les constructions sont très anciennes et d'autres secteurs où le développement est récent. La rue Taché et le boulevard Hébert qui furent les premières artères développées comptent des habitations datant de 1875-1900. Les constructions de la rue Normand ainsi que celles des rues Lévesque, Laplante, Saint-Albert et Bernier datent des années 1940-50. Les nouveaux développements sont situés dans la partie sud de la ville, soit sur les rues St-André, St-Joseph et Desjardins ainsi que dans la paroisse sur la colline; ces constructions datent des années 1970. Si l'on considère la répartition et le type d'habitat, on peut qualifier l'homogénéité du bassin de "moyenne".

b) Bassin pluvial

La partie urbanisée du bassin pluvial comporte les mêmes caractéristiques d'habitat que le bassin sanitaire. Toutefois, si l'on considère l'ensemble du bassin pluvial, l'homogénéité est moins grande en raison des terres agricoles, en friches ou boisées qu'on y trouve. Ces dernières constituent un fort pourcentage du bassin (48%). Les terres agricoles sont situées au sud de la partie développée ainsi que dans la partie est du bassin, le long du boulevard Hébert et du chemin Bélanger (voir Figure 3.3).

B Evaluation de la population

a) Bassin sanitaire

A partir des résultats du recensement municipal de l'été 1974, la population totale du bassin a été évaluée à 1,100 habitants dont 102 habitent dans la paroisse. Les 1,100 habitants sont répartis en 287 ménages. La densité de population s'établit à 11 habitants par acre de superficie totale (28/hectare) et 16 habitants par acre de superficie résidentielle (39/hectare). On possède des données sur l'âge de 854 habitants, soit 78% de la population totale du bassin. Le Tableau 3.1 montre que 39% de cette population se situe dans la catégorie 0-20 ans, 43% dans la catégorie 20-50 ans et 18% dans la catégorie 50 ans et plus. On constate que la population est ici légèrement plus vieille que celle des bassins de Sainte-Foy et des Saules. De plus, la population des anciennes habitations est généralement plus âgée que celle des nouveaux développements.

b) Bassin pluvial

Le réseau pluvial dessert une population dont les caractéristiques sont identiques à celles du bassin sanitaire.

C Niveau socio-économique

a) Professions

Les professions de 259 chefs de ménage sur un total de 287 sont complétées au Tableau 3.2. Les ouvriers spécialisés (menuisiers, plombiers, etc.) constituent le groupe des professions dominant (26%), suivi de celui des ouvriers non spécialisés (12%) et des vendeurs (11%).

b) Valeur des propriétés

Selon le rôle d'évaluation municipale de novembre 1974, la valeur des propriétés résidentielles unifamiliales de la ville de St-Pascal varie de \$2,430 à \$37,870; leur valeur moyenne est de \$14,500. L'évaluation municipale des propriétés correspond à environ 95% de leur valeur marchande. En ce qui concerne l'évaluation des propriétés de la paroisse, mentionnons que le rôle d'évaluation ne sera disponible qu'en novembre 1975. On peut quand même constater que les constructions de la partie sud des rues Desjardins et St-Joseph sont très récentes et présentent des caractéristiques relativement supérieures. La superficie moyenne des propriétés résidentielles de la ville et de la paroisse est de 12,180 pieds carrés.

c) Caractéristiques des logements

Sur les 243 unités résidentielles du bassin sanitaire, on compte 205 résidences unifamiliales, 22 résidences bifamiliales, 5 résidences multifamiliales, 2 roulotte et 9 résidences attenantes à des commerces. Le nombre total des logements pour ces différents types de résidences s'établit à 280. La superficie moyenne des unités résidentielles est de 1,100 pieds carrés. En ce qui concerne l'équipement sanitaire, notons que la presque totalité des logements est dotée du nombre conventionnel minimal d'appareils de plomberie, soit 1 lavabo, 1 évier, 1 bain ou douche, 1 toilette. Nous ne possédons aucune donnée sur l'équipement ménager, tel que le nombre de laveuses à linge, laveuses de vaisselle et broyeurs à déchets.

d) Revenu moyen

Les statistiques concernant le revenu moyen annuel des chefs de ménage

ne sont actuellement pas disponibles, mais on peut déduire à l'aide des éléments énumérés plus haut que le niveau socio-économique des familles se situe dans la classe moyenne.

Les principales caractéristiques socio-économiques sont résumées au Tableau 3.3 et celles de l'habitat au Tableau 3.4.

### 3.1.3 Caractéristiques physiques des bassins

#### A Aspects physiographiques

##### a) Topographie

Les deux bassins étudiés s'étendent sur les Basses-Terres du St-Laurent. Leur altitude moyenne est d'environ 210 pieds (64 m) au-dessus du niveau de la mer. Le point le plus bas, soit le point de mesure, est à une altitude de 194 pieds (59 m), alors que le point le plus élevé se trouve sur la colline au sud de la ville et atteint la cote de 275 pieds (84 m), dans le cas du bassin sanitaire.

Dans la partie des bassins correspondant à la ville de Saint-Pascal (partie nord), la topographie est modérément plane: elle présente une dénivellation de 6 pieds (2 m) et une pente moyenne de 0.7%. Toutefois, dans la partie sud du bassin, la pente augmente de façon marquée et correspond à une colline. La Figure 3.4 illustre le profil du terrain dans l'axe de la rue Taché.

##### b) Nature du terrain

La région de Saint-Pascal se trouve dans la formation géologique d'armagh datant du précambrien (Gauthier, Poulin, Thériault et Associés, 1973).

Deux formations s'étendent sur le terrain étudié:

1. Des schistes à très fort pendage, presque vertical, forment la colline au sud de la ville. Leur couleur est gris-brun; ils sont en plaquettes

épaisses de 1 à 5 pouces et altérés sur une épaisseur de 1 à 3 pieds. Cette altération est due en particulier à l'orientation verticale des strates, et l'eau est susceptible de s'y infiltrer et d'y percoler après avoir traversé le "mort-terrain".

2. Des argiles brunes, à rapprocher des argiles grises de la mer Champlain. Elles sont compactes et peu silteuses. Elles recouvrent les schistes et forment, par leur surface horizontale la plaine de St-Pascal. Leur épaisseur serait d'environ 20 pieds, et elles paraissent totalement imperméables. Certains puits alimentant la ville prélèvent l'eau dans les schistes qui sont donc perméables.

Il faut noter dans cette région l'absence de till de fond qui donne habituellement de bons aquifères.

Dans la municipalité elle-même, la pluie ne va donc pas s'infiltrer dans le sol. Les égouts étant situés à une profondeur maximale de 10 à 15 pieds, aucune perte ou aucune infiltration ne devrait avoir lieu dans le sous-sol, dans des conditions normales. Par contre, des apports dus à des raccords de drains français dans l'égout sanitaire recueillant directement l'eau de ruissellement, pourront se faire sentir de façon notable, et sans le décalage de temps dû à la percolation.

On doit noter par ailleurs qu'en certains endroits du bassin, il existe des poches de sable graveleux (notamment dans la partie est du bassin, dans le secteur des rues Laplante, Bélanger, Oscar Lévesque, St-Adélarde); dans ces conditions, des apports locaux d'eau d'infiltration sont néanmoins possibles.

#### c) Végétation

Le bassin sanitaire est pratiquement entièrement déboisé sauf quelques parcelles boisées que l'on retrouve sur les propriétés résidentielles des nouveaux développements de la paroisse.

Le bassin pluvial comprend une étendue boisée de 6 acres sur la colline, au sud de la ville. La végétation forestière y est principalement composée de conifères: cèdres, épinettes et mélèzes.

## B Utilisation du sol

### a) Types d'utilisation (Figure 3.3)

#### *Bassin sanitaire* (Tableau 3.5)

La superficie du bassin sanitaire est entièrement développée. La superficie résidentielle représente 71% de la superficie totale et comprend 243 unités résidentielles.

La superficie commerciale représente 3% de la superficie totale et comprend 17 commerces; la plupart situés le long du boulevard Hébert. Parmi les principaux commerces, mentionnons le lave-auto de la rue Normand ainsi qu'une station-service et un restaurant sur le boulevard Hébert; la liste complète des commerces figure à l'annexe 1.

La superficie des rues correspond à 14.5% de la superficie totale et celle des lots vacants à 7%.

#### *Bassin pluvial* (Tableau 3.5)

Le bassin pluvial possède une superficie développée correspondant à 45% de son territoire, le reste étant constitué de terres agricoles ou en friches, de surfaces boisées ou de lots vacants. La superficie développée possède approximativement les mêmes caractéristiques que celle du bassin sanitaire.

### b) Répartition des superficies imperméables et perméables

Les Tableaux 3.6 et 3.7 indiquent la répartition et l'importance des superficies imperméables et perméables à l'intérieur des bassins sanitaire et pluvial. Les valeurs fournies pour les superficies imperméables sont applicables aux deux bassins, à peu de chose près.

#### *Superficie imperméable*

Sur le bassin pluvial et le bassin sanitaire, l'ensemble des superficies

imperméables s'élève à 26 acres, soit respectivement 27% et 13% de la superficie totale de chaque bassin.

Ces surfaces imperméables se répartissent comme suit:

- a) Les toits: les toits de tous les bâtiments du bassin (maisons, granges, hangars, abris d'auto, remises) représentent une superficie de 408,000 pieds carrés soit 35% de la superficie imperméable totale. Notons que sur les 252 unités construites, 20 unités ont des toits plats et 232 ont des toits en pentes ou à pignons;
- b) les rues et trottoirs pavés: leur superficie s'établit à 617,200 pieds carrés ce qui représente 54% de la superficie imperméable. La longueur totale des rues est de 18,700 pieds linéaires; la longueur de caniveaux sera précisée plus tard;
- c) les autres surfaces imperméables: les entrées d'autos et les parkings pavés ont une superficie estimée à 124,400 pieds carrés, soit 11% de la superficie imperméable.

#### *Superficie perméable*

Sur le bassin pluvial, la superficie perméable est estimée à 173 acres, soit 87% de la superficie totale du bassin. Les terres agricoles, les friches et les bois représentent environ 55% de cette superficie, le reste étant constitué des terrains des résidences.

Sur le bassin sanitaire les superficies perméables représentées par les terrains des résidences constituent 71 acres, soit 73% de la superficie du bassin.

### 3.1.4 Caractérisation du réseau d'égouts sanitaires

#### A Description du réseau d'égouts

a) Cheminement des eaux

Pour établir le plan du réseau d'égouts, les informations nécessaires sont tirées de plusieurs sources:

- plans de construction au 1/1200 proposés par la firme L.P. Couture en 1957, révisés en 1959 (tel que construit) et complétés en 1965 (développement des rues St-Wilfrid, St-Yves, Beaudet, St-André et St-Joseph);
- plan directeur (aqueduc et égouts) de la zone urbaine de St-Pascal effectué par Gauthier, Poulin, Thériault et Associés en 1973;
- informations verbales communiquées par M. Pelletier, employé municipal de St-Pascal, qui est responsable de la pose des conduites d'égouts et de l'entretien des réseaux depuis 1959.

Selon le plan ainsi reconstitué (Figure 3.1), toutes les eaux des bâtiments résidentiels et commerciaux<sup>1</sup> au sud de la voie ferrée du CN se retrouvent dans la conduite de 12 pouces de la rue Taché, et sont acheminées vers le nord de la ville; ces eaux sont finalement dirigées vers des étangs d'oxydation situés au nord de la route transcanadienne, avant de se déverser dans la rivière du Goudron. Le réseau, tel qu'il apparaît à la Figure 3.1, semble donc parfaitement isolé. Le regard No 40, situé sur la rue Taché, immédiatement au sud de la voie ferrée est l'exutoire du bassin, et est donc retenu comme point d'instrumentation.

b) Caractéristiques des conduites

*Longueur et diamètre*

La longueur totale des conduites<sup>2</sup> jusqu'au regard No 40 est de 17,800 pieds (5425 m), soit 3.4 milles, avec la répartition suivante:

---

<sup>1</sup> Ceci inclut tous les bâtiments à l'intérieur des limites de la municipalité, plus quelques résidences de la paroisse de St-Pascal. Les bâtiments des fermes se trouvant à l'intérieur des limites de la municipalité ne sont pas raccordés à l'égout, à l'exception de la résidence principale.

<sup>2</sup> Ce calcul ne tient pas compte de la longueur des égouts de bâtiments qu'on peut évaluer en moyenne à 15,000 pieds, soit près de 50% de la longueur totale des conduites de rues et de bâtiments.

- 73% de conduites 8 pouces;
- 18% de conduites 10 pouces;
- 9% de conduites 12 pouces.

Le plus long trajet des eaux, à savoir Hébert-Desjardins Nord - Normand-Taché Nord est de 4750 pieds (1450 m), soit .90 mille, ce qui, si l'on suppose une vitesse moyenne de un pied par seconde, donnerait un temps maximum de transport de 80 mn pour ce bassin sanitaire.

#### *Pente et profondeur des conduites*

La pente des conduites est assez variable; les conduites les plus au sud du bassin (conduites de 8 pouces), ainsi qu'à l'est (Bélanger Hébert est) sont très en pente (jusqu'à 5.2%); par contre, dans le reste du bassin, les pentes les plus courantes sont .6 et .4%. Ainsi, 69% des conduites ont une pente comprise entre .4 et .6%, 11.5% entre .6 et 2%, 9% entre 2 et 4%, et 11.5% supérieure à 4% (entre 4 et 5.2%); pour les rues principales, à savoir Taché, Hébert et Normand, les pentes moyennes sont respectivement 1.4%, 2.8% et .4%. On ne retrouve pas de conduites de 8 pouces avec des pentes inférieures à .4%, ce qui répond à la norme minimum de design des conduites sanitaires de petit diamètre.

La profondeur des conduites varie entre 7 et 12 pieds (d'après les plans de construction). Les conduites pluviales qui ont été posées après les conduites sanitaires (voir Figure 3.5) sont dans tous les cas plus hautes que les conduites sanitaires, ce qui aura pour conséquences:

- a) les égouts pluviaux de bâtiment, s'il existe des canalisations séparées, seront raccordés sur le réseau sanitaire;
- b) dans les endroits où il risque d'y avoir une influence de la nappe, les eaux de la nappe se retrouveront dans le réseau sanitaire.
- c) Autres équipements sur le bassin

### *Réseau pluvial*

Un réseau pluvial dessert également ce bassin (voir Figure 3.5) et sera étudié en parallèle avec le réseau sanitaire. Il est à noter qu'un certain nombre de rues n'ont qu'une conduite (sanitaire) et que dans ces conditions, les eaux des drains français sont nécessairement envoyées dans le réseau sanitaire; il s'agit des rues du secteur le plus récemment développé, à savoir les parties nord ou centre des rues St-Joseph, St-André, Beaudet, St-Yves et St-Wilfrid.

### *Aqueduc*

Le secteur est alimenté par des conduites de 6 pouces, 8 pouces, 12 pouces, 12 pouces (Normand) et 14 pouces (Taché). La conduite de 14 pouces sur Taché est la conduite principale qui alimente la municipalité à partir d'un réservoir situé au sud du Rang IV; ce réservoir d'une capacité de 500,000 IG est alimenté par des eaux pompées près de la rivière aux Perles (puits Dionne - galerie d'infiltration) ainsi que par les eaux d'un puits (puits Blondeau); un second puits (puits Adélarde - 175 pieds de profondeur) situé au sud-est de la rue Adélarde alimente directement une partie du secteur étudié. Il n'est pas possible d'isoler exactement le quartier pour une mesure de la consommation, en raison de la conduite principale sur Taché; on pourrait par contre mesurer l'ensemble du secteur à l'est de Taché, limité au nord par la voie ferrée, en installant un dispositif de mesure à l'extrémité ouest de Normand sur la conduite de 12 pouces.

## B Construction du réseau

### a) Historique

La majeure partie du réseau sanitaire est construit en 1959-1960 selon les plans de la firme L.P. Couture; avant cette date, les maisons existantes (sur Taché et Hébert) avaient des fosses septiques.

Les conduites des rues St-Joseph, St-André, Beaudet, St-Yves, St-Wilfrid sont posées plus tard d'après les plans de 1965; les rues St-André, Beaudet

et St-Yves n'étant pas actuellement complètement développées, seules ont été posées des conduites correspondant aux parties construites. Les conduites des rues St-Joseph et Desjardins sont prolongées au-delà des limites de la municipalité et desservent une centaine d'habitants de la paroisse de St-Pascal.

b) Caractéristiques de la construction

La construction de 1959-1960 est effectuée en régie, sous la surveillance de la firme qui a fait les plans. Par la suite, les employés de la municipalité effectuent la pose des conduites au fur et à mesure du développement des rues.

*Matériaux*

Les conduites sont en béton (Industries FORTIER, Québec); le tronçon de 12 pouces au nord de Taché est recouvert de tôle ondulée, car il se poursuit en dessous de la voie ferrée. Les joints sont en étoupe asphaltée dans la plus vieille partie du réseau (1959-1960); pour les conduites posées plus récemment, des joints volumétriques reconnus pour assurer une meilleure étanchéité, sont utilisés.

*Raccordements des bâtiments*

Dans la majorité des cas, les drains français sont raccordés à l'égout sanitaire du bâtiment<sup>1</sup> qui est ensuite relié à la conduite principale de la rue (cas de pseudo-séparation); il existe cependant quelques maisons, parmi les plus anciennes, qui n'ont pas de drains français, ou dont les drains français ne sont pas branchés sur l'égout de bâtiment (environ 10% des résidences). Le raccordement des résidences à la conduite de rue est fait par les employés municipaux qui effectuent tous les travaux jusqu'au bâtiment.

Les drains de toits dans la plupart des cas ne sont pas raccordés sur les drains français, mais s'égouttent sur les terrains, à l'exception des

---

<sup>1</sup> Il existerait sur le bassin quelques résidences ayant une fosse de retenue, mais dans la majorité des cas, le branchement est direct.

résidences ayant des toits plats (20 bâtiments sur 252); il existerait en outre quelques drains de jardins raccordés sur le réseau sanitaire. Une enquête est prévue pour préciser ces informations.

### C Opération du réseau

Les plus grands problèmes rencontrés dans l'opération de ce réseau résultaient de la présence d'une tannerie (à l'angle des rues Taché et Michaud) qui a brûlé en 1971 et n'a pas été reconstruite à cet emplacement. Jusqu'en 1971, le tronçon de réseau influencé par la tannerie était soumis à un entretien périodique (lavage des conduites environ une fois par mois). Toujours en raison de la tannerie, les refoulements étaient fréquents à cause de l'obstruction partielle des conduites par les graisses et les poils, et une conduite de trop plein<sup>1</sup> permettant le débordement des eaux sanitaires dans le réseau pluvial est installée en 1970 à la construction du réseau pluvial. Depuis la disparition de la tannerie, aucun lavage du réseau n'a été fait (le dernier lavage date de l'incendie de juillet 1971), et la conduite de trop plein ne fonctionnerait que très occasionnellement, sans doute à la fonte de neige; ce point reste cependant à vérifier.

Même si dans une grande partie du bassin, le terrain est composé d'argiles sur au moins 20 pieds, on signale par contre de l'infiltration dans le secteur des rues St-Adélar, St-Albert et Laplante (poches de sable). Il n'existe pas cependant d'informations additionnelles sur les relations nappe-conduite.

Notons qu'aucune section de ce réseau n'a subi d'inspection télévisée à date.

Il convient de mentionner, en outre, qu'une étude a été réalisée en 1973 par Gauthier, Poulin, Thériault et Associés, en vue de l'élaboration d'un plan directeur. Cette étude qui consiste en une mesure des débits et un échantillonnage des eaux pendant une semaine du début de décembre, à l'exutoire du réseau desservant l'ensemble de la ville, apporte assez peu d'informations

---

<sup>1</sup> 80 pieds de conduite 12 pouces (2.46% puis 1% de pente) posée sur Taché et arrivant dans le regard pluvial No 103.

en raison de sa trop brève durée, mais certains points sont à signaler:

- a) Les rejets de la tannerie ont une influence notable sur la composition des eaux du réseau sanitaire (teneurs très élevées en graisses, chrome et solide dissous). Les conséquences de la présence d'une industrie majeure sur un petit réseau d'égouts méritent d'être soulignées: ceci d'ailleurs nous a conduit, compte tenu des objectifs de l'étude, à écarter les bassins avec des industries.
- b) Le débit moyen journalier par temps sec est évalué à 444,500 IG (soit 178 IGCJ) et s'accroît de 30% les jours avec précipitation, ce qui est attribué au raccordement des drains de toit sur l'égout sanitaire (via les drains français).
- c) Le débit minimum mesuré est très élevé (par exemple: 100 IGPCJ, trois jours après une pluie).

### 3.1.5 Caractérisation du réseau pluvial

#### A Description du réseau d'égouts

##### a) Cheminement des eaux

Comme dans le cas du réseau d'égouts sanitaires, le plan du réseau pluvial est établi à partir des plans de construction au 1/1200 de L.P. Couture, proposés en 1970 et révisés en 1972 et 1973, du plan directeur de 1973, et des communications verbales de M. Pelletier, employé municipal de St-Pascal en charge des réseaux d'égouts et d'aqueducs.

Selon ce plan (Figure 3.2), toutes les eaux interceptées par les conduites pluviales situées au sud de la voie ferrée du CN, se retrouvent dans la conduite de 54 pouces à l'extrémité ouest de la bordure du CN. Passé la limite de la municipalité, ces eaux se déversent dans le fossé qui longe la voie ferrée, puis sont finalement rejetées dans la rivière aux Perles.

Le réseau est donc parfaitement isolé du nord de la municipalité par la voie ferrée; et le regard No 103, situé sur la servitude du CN à l'angle de la rue Taché et de la voie ferrée est choisi comme point de mesure. Mentionnons qu'on avait envisagé initialement de s'installer dans le regard No 100, immédiatement avant la sortie dans le fossé, mais la conduite de 54 pouces en tôle ondulée est trop déformée pour pouvoir faire des mesures de débits; quant au regard No 102, qui a été ensuite visité, on l'a écarté en raison des accumulations de sable qu'on a observées dans le regard et dans les conduites.

Les limites ouest, sud et est du bassin pluvial sont beaucoup moins bien connues; et la superficie que nous avons mentionnée (200 acres) pour le bassin tel que délimité au paragraphe 3.1.1. reste indicative<sup>1</sup>.

#### b) Caractéristiques des conduites

##### *Longueur et diamètre*

La longueur totale des conduites jusqu'au regard No 103, est de 14,400 pieds (4400 m) soit 2,70 milles, avec la répartition suivante:

- 36% de conduites 12 pouces;
- 9.5% de conduites 15 pouces;
- 12.5% de conduites 18 pouces;
- 1.5% de conduites 21 pouces;
- 11% de conduites 24 pouces;
- 19% de conduites 30 pouces;
- 10% de conduites 36 pouces.

Dans cette évaluation, faite à partir des plans de construction de 1970, on ne tient pas compte:

- du prolongement de la conduite sur Hébert jusqu'à la limite de la municipalité, soit environ 1700 pieds;

---

<sup>1</sup> Gauthier, Poulin, Thériault et Associés, dans leur étude de 1973, donnent une superficie de 334 acres pour ce bassin. Une superficie plus exacte sera déterminée ultérieurement.

- de la conduite de la rue Bélanger, soit environ 400 pieds;
  - des prolongements des conduites des rues Desjardins et St-Joseph, qui desservent une partie de la paroisse, soit environ 2 fois 500 pieds.
- Au total, on arrive environ à 17500 pieds de conduites.

#### *Pente et profondeur des conduites*

Les conduites les plus au sud du réseau ont une pente forte, soit les extrémités sud de Desjardins (6.76%), de St-Joseph (5%), de St-André (4.2%), de St-Adélard (3.4%), d'Oscar Lévesque (6.4%). La conduite posée le long de la voie ferrée est en pente faible (.28 à .4%), sauf dans les derniers 350 pieds avant le regard 103 (pente de 1%). Dans le reste du bassin, les pentes sont en général comprises entre .4 et .8%.

La profondeur moyenne des conduites (d'après les plans de construction) est de 5 à 6 pieds; les conduites pluviales se trouvent toujours au-dessus des conduites sanitaires dans les secteurs desservis par les deux types de conduites.

#### c) Autres équipements sur le bassin (voir Chapitre 3.1.4c)

Dans les secteurs les plus récemment développés (St-Joseph, St-André, Beaudet, St-Yves et St-Wilfrid), il n'y a souvent qu'une seule conduite sanitaire) dans la partie nord de ces rues. Les tronçons de conduites pluviales qu'on retrouve au sud de ces rues et dans l'axe est-ouest, semblent beaucoup plus avoir été posés pour intercepter les eaux de ruisseaux ou de fossés de ligne

### B Construction du réseau

#### a) Historique

La construction du réseau pluvial date de 1970-1972. Avant 1970, le drainage de ce secteur était effectué comme suit:

- fossé le long de la voie ferrée;
- conduites de 24 pouces et 30 pouces sur Hébert (de Laplante jusqu'au fossé du CN où les eaux étaient déversées - environ 1400 pieds);
- 2 conduites de 12 pouces, de chaque côté de la rue, dans la partie nord de Desjardins (environ 700 pieds chacune);
- 2 conduites de 15 pouces, de chaque côté de la rue, dans la partie nord de St-Adélard (environ 400 pieds chacune).

La construction de 1970-1972 consiste essentiellement à poser:

- une conduite dans le fossé le long de la voie ferrée (le fossé est ensuite remblayé);
- une conduite au sud de Normand, dans l'axe est-ouest, qui intercepte un ruisseau entre St-Adélard et Desjardins, et les eaux des fossés de ligne descendant de la colline;
- des conduites pour drainer les rues O. Lévesque, St-Joseph, Laplante, St-Albert, Bernier, Taché et Normand.

Par la suite, des tronçons sont complétés par la municipalité (est de Hébert, Bélanger) au fur et à mesure des besoins.

#### b) Caractéristiques de la construction

##### *Design*

Le design du réseau pluvial est basé sur la formule rationnelle; le coefficient de ruissellement utilisé est .5 pour les zones unifamiliales, et .1 pour les zones non développées.

Dans le cas de ce bassin, dont la partie non développée est importante, le temps de concentration est très long (plusieurs heures). Pour le design, seules les zones susceptibles d'être développées sont donc prises en ligne de compte, ce qui conduit à un temps de concentration de 15 à 20 mn pour calculer la pointe de débit; on admet par ailleurs que la partie non développée participe au débit après un retard, et donc n'a pas d'influence notable sur

la pointe de débit.

La capacité du collecteur de 54 pouces à l'exutoire du réseau est évaluée à  $96 \text{ pi}^3/\text{s}$  (Gauthier, Poulin, Thériault et Associés, 1973).

#### *Matériaux*

Les conduites sont en béton, à l'exception des tronçons de conduites de 36 pouces (puis de 54 pouces) le long de la voie ferrée, qui sont en tôle ondulée (soit 1460 pieds de conduite de 36 pouces en tôle ondulée, pour le réseau que nous étudions).

#### *Surveillance et raccordements*

Comme dans le cas du réseau sanitaire, la construction est faite en régie.

Comme cela a déjà été souligné, il n'y a pas d'égouts pluviaux de bâtiments raccordés sur le réseau, qui est donc un réseau pluvial pseudo-séparé; seules les eaux de ruissellement de rues sont interceptées dans le réseau via les puisards.

#### c) Opération

Depuis la construction du réseau, aucun problème n'a été signalé. On doit mentionner cependant que l'on a tenté de réduire les volumes d'eaux arrivant du sud du bassin en creusant un fossé au sud de la municipalité, dans l'axe est-ouest afin d'évacuer ces eaux à l'extérieur des limites de la municipalité; il semble cependant que ce soit sans grand résultat.

#### 3.1.6 Conclusion

Le bassin de Saint-Pascal constitue actuellement le seul exemple où le réseau sanitaire et le réseau pluvial seront étudiés en parallèle, étant donné qu'ils desservent la même population (1100 habitants).

Par rapport aux critères que nous nous sommes fixés dans la sélection des bassins, les caractéristiques de ces deux réseaux peuvent se résumer comme suit:

#### *Réseau sanitaire*

- réseau pseudo-séparé à la construction (seul réseau existant de 1960 à 1970);
- bassin semi-urbain, à prédominance résidentielle unifamiliale, sans industrie, d'une superficie de 97 acres;
- pas d'influence de la nappe sur le réseau en principe (sol argileux sur une épaisseur suffisante);
- terrain en pente forte dans le sud du bassin, puis plat;
- construction datant d'une quinzaine d'années, effectuée par la municipalité.

#### *Réseau pluvial*

- réseau pseudo-séparé à la construction (construit après le réseau sanitaire, conduites moins profondes que les conduites sanitaires);
- bassin avec les mêmes caractéristiques que le bassin sanitaire, mais incluant en outre des zones non développées, ce qui conduit à une superficie totale d'environ 200 acres dont 55% non développée;
- réseau captant des ruisseaux et des fossés de ligne (caractéristique assez courante dans le cas des hauts de bassins);
- construction (5 ans), effectuée par la municipalité.

### 3.2 INSTALLATION

#### 3.2.1 Cheminement

Après leur sélection en mars 1975, les deux réseaux sont instrumentés en septembre 1975. A l'intérieur de ce délai, un certain nombre d'opérations sont effectuées pour préparer les installations définitives du bassin, à savoir:

- prise de contact avec la municipalité et ententes pour la construction de l'abri;
- ententes diverses avec des voisins pour:
  - . l'emplacement de l'abri (entente avec le Canadien National pour s'installer sur la servitude de long de la voie ferrée);
  - . l'emplacement du pluviomètre;
  - . effectuer un forage;
- réception de l'ensemble du matériel de mesures - vérification et calibration en laboratoire de ce matériel - vérification du fonctionnement sur le terrain (sur une station pilote).

### 3.2.2 Implantation de l'instrumentation

#### A Organisation générale

L'implantation sur le bassin de Saint-Pascal comporte respectivement les éléments suivants:

- a) instrumentation du regard sanitaire No 40 (voir figure 3.5);
- b) instrumentation du regard pluvial No 103 (voir figure 3.6);
- c) installation de l'abri et raccordement par l'Hydro-Québec;
- d) liaison souterraine entre le regard sanitaire situé au milieu de la rue Taché et l'abri situé au-dessus du regard pluvial sur la servitude du CN (14 pieds à l'ouest du regard sanitaire);
- e) installation du pluviomètre sur un toit plat à l'intérieur du bassin (toit du Magasin Michaud à l'angle des rues Michaud et Taché) et liaison avec l'abri;
- f) forages de repère effectués sur le bassin pour vérifier la nature du terrain, et l'existence éventuelle d'une nappe peu profonde;
- g) installation de compteurs pour mesurer la consommation d'usagers particuliers non résidentiels (lave auto, petits restaurants...);
- h) installation de dispositifs pour faire des mesures à la source sur le bassin (mesure du débit des drains français, etc. voir Tomes 1 et 2).

Actuellement, les éléments f) et g) restent à installer.

## B Réalisation

### a) Instrumentation du regard sanitaire

Ce regard d'une profondeur de 14 pieds, et de 36 pouces de diamètre intérieur est posé sur la conduite de 12 pouces (pente .4%) de la rue Taché, la moitié supérieure de la conduite ayant été enlevée.

L'installation de ce regard demande un travail préliminaire qui consiste à refaire dans le fond du regard un canal en U en béton, dans le prolongement des tronçons de conduite amont et aval; il s'agit d'un travail laborieux qui a nécessité l'obstruction de la conduite amont et le pompage des eaux sanitaires dans le réseau pluvial pendant la prise du béton.

Dans le regard sanitaire, les instruments installés sont les suivants (voir Figure 3.7):

#### *Mesure du débit*

Elément primaire: Canal Palmer Bowlus de 12 pouces (UES).

Mesure de niveau: Sonde capacitive UES (un ruban capacitif adhère aux parois du tronçon prolongeant le canal Palmer Bowlus). Le signal est transmis au calculateur de débit qui se trouve dans l'abri.

#### *Echantillonnage*

La prise d'échantillons est fixée à l'aval du canal Palmer Bowlus, tel que figuré en 3.7. Le diamètre des orifices est de 3/8 pouce. L'échantillonneur est placé dans l'abri.

### *Mesure de température*

Un thermistor est fixé également à l'aval du canal Palmer-Bowlus.

### b) Regard pluvial

La base de ce regard d'une profondeur de 12 pieds est une chambre rectangulaire (4'8" x 4'2" et 5'6" de haut) dans laquelle arrive une conduite de 36 pouces en tôle ondulée (pente 1%) et en repart une conduite de 54 pouces en tôle ondulée (pente .24%).

La conduite de trop plein sanitaire arrive dans ce regard, mais en principe, ne fonctionne plus maintenant.

L'installation de ce regard est fait comme suit (voir Figure 3.8):

### *Mesure de débit*

Elément primaire: déversoir sans fond (pente des côtés 1:1, et ouverture au fond de 6 pouces) installé à la sortie de la conduite de 36 pouces.

Mesure de niveau: limnimètre à bulles; le tuyau d'arrivée des bulles de gaz est situé dans la conduite de 36 pouces, à 4 pieds en amont du déversoir. Le capteur de pression et le calculateur de débit (appareil SIGMAMOTOR LMS 400) sont dans l'abri au-dessus du regard.

### *Echantillonnage*

La prise d'échantillons est fixée en amont du tuyau du limnimètre à bulles, dans une rainure de la tôle ondulée. Le diamètre des orifices est de 3/8 pouce.

### *Température*

Un thermistor est fixé à proximité de la prise d'échantillons.

c) Liaison entre les regards sanitaire et pluvial

Une tranchée de 4 pieds de profondeur est aménagée entre les deux regards, dans laquelle est installé un tube de 6 pouces de diamètre. Dans ce tube, se trouvent les fils reliant le dispositif UES au calculateur dans l'abri, le tuyau de l'échantillonneur et un élément chauffant.

d) Abri

L'abri nous est fourni par la municipalité de St-Pascal; il s'agit d'un abri de 6 pieds sur 8 pieds, suffisamment vaste pour installer les instruments, et parfaitement isolé. Dans cet abri se trouvent:

- 2 échantillonneurs respectivement pour le regard sanitaire (échantillonneur SEIN ou ISCO), et le regard pluvial (échantillonneur ISCO);
- 2 calculateurs de débit (UES et SIGMAMOTOR);
- 2 convertisseurs de signaux;
- des enregistreurs graphiques;
- 1 ou 2 enregistreuses magnétiques;
- batteries et chargeur.

e) Forage

Un premier forage a été effectué en août à 30 pieds au sud-ouest de l'abri, c'est-à-dire à environ 4 pieds des fondations du magasin Michaud. Un trou de 25 pieds de profondeur a été foré sans atteindre la nappe; il a été noté que le sol était constitué uniquement d'argile très fine et pure. D'autres forages sont prévus sur le bassin, notamment dans le secteur des rues St-Adélaïde, St-Albert et Laplante.

### 3.3 ETUDE PROPOSEE SUR LE BASSIN DE SAINT-PASCAL

#### 3.3.1 Séquence des épisodes de mesures

Il convient de rappeler que dans le cadre de cette étude, l'objectif ma-

jeur consiste en une identification des provenances des eaux circulant effectivement dans les réseaux de collection. A cet effet, une méthodologie d'étude a été élaborée (voir Tome 1) qui vise à étudier séparément les différentes provenances, ou une combinaison de plusieurs provenances déjà identifiées.

L'étude sur un réseau comporte un certain nombre d'épisodes de mesures, répartis sur une année; et chaque épisode est sélectionné de façon à pouvoir caractériser une provenance qui se trouve être alors unique (ou prédominante).

Les Tableaux 3.8 et 3.9, respectivement pour un réseau sanitaire et un réseau pluvial, sont un résumé des différents épisodes de mesures qui ont été proposés dans le tome 1.

### 3.3.2 Premiers résultats

Les deux points de mesure, sur le réseau sanitaire et sur le réseau pluvial sont d'installation récente.

On ne possède donc actuellement que 5 enregistrements sur cassette (débit et température dans l'égout sanitaire, précipitations sur le bassin), soit 2 enregistrements aux 4 minutes et 3 enregistrements aux 16 minutes<sup>1</sup>; on a joint également à ce chapitre les résultats des deux premières campagnes d'échantillonnage effectuées à St-Pascal, respectivement dans l'égout sanitaire (Tableau 3.10) et dans l'égout pluvial (Tableau 3.11).

Les enregistrements de débit et de précipitations sur le réseau sanitaire permettent les observations suivantes: (Figure 3.9):

- apport sanitaire  
le volume sanitaire observé au 25 octobre est de 170000 l soit 34 IGPCD et 120000 l ou 24 IGCD au 15 novembre. Ce volume peut sembler très bas mais nous ne disposons pas de données de comparaison pour la consommation rési-

---

<sup>1</sup> Des enregistrements aux 4 et 16 minutes fournissent respectivement 25.5 heures et 102 heures de mesures.

dentielle dans les agglomérations de type rural (50 IGPCD pour les agglomérations urbaines seulement);

- apports souterrains

le débit nocturne de base est variable mais très élevé 680 l/min du 24 au 25 octobre, 1150 l/min du 15 au 16 novembre soit dans ce cas plus de 7 fois le débit sanitaire attendu et plus de 9 fois le débit sanitaire du 25 octobre;

- apports en temps de pluie

la pluie du 14 novembre est faible en intensité (.25 po/h maxi) et en volume (.7 po soit près de 7/000 000 l). La réponse du réseau sanitaire apporte environ 515 000 l en plus de l'apport sanitaire (soit 7% du volume d'eau tombée) le bilan du 14 novembre s'établirait ainsi:

apports de base	1730 000 l
apports "pluie"	515 000 l
apports sanitaires	170 000 l

la pointe observée (2280 l/min) correspond à environ deux fois le débit de base, 14.7 fois le débit sanitaire moyen attendu et 19.3 fois le débit sanitaire observé.

On observera que l'on n'obtient aucune réponse à la première partie de la pluie ce qui tendrait à démontrer que le captage de ruissellement direct est très faible. Ceci est à confirmer par un inventaire des surfaces imperméables reliées au sanitaire. Par contre au cours de la pluie la réponse de plus en plus nette et de plus en plus rapide aux pointes de pluie accreditte la possibilité de ruissellement sur le sol vers les fondations et les drains français. La superficie totale des toits (9.6% de la surface totale) ne permet cependant pas de conclure et il faudra vérifier l'apport par les drains français.

SAINT-PASCAL DE KAMOURASKA

GROUPES D'AGE (1974)										
Ages	0-4	5-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-64	>65	TOTAL
Habitants	80	84	83	90	149	105	109	102	52	854
%	9.3	10.	9.8	10.5	17.4	12.2	12.7	12	6	100

TABLEAU 3.1

PROFESSIONS DES CHEFS DE MENAGE (1974)																
PROFESSIONS	ADMINISTRATEURS	PROFESSIONNELS	TECHNICIENS	VENDEURS	EMPLOYES DE BUREAU	ENSEIGNANTS	SERVICES PERSONNELS ET PUBLICS	OUVRIERS SPECIALISES	TRANSPORT	MANOEUVRES ET OUVRIERS NON SPECIALISES	RENTIERS	FONCTIONNAIRES	CULTIVATEURS	BUCHERONS	AUTRES	TOTAL
Chefs de ménage	16	10	4	29	3	10	21	69	23	32	20	1	2	4	15	259
%	6	4	1.5	11	1	4	8	26	9	12	8	-	1	1.5	6	100

TABLEAU 3.2

CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES

SAINT-PASCAL DE KAMOURASKA - BASSIN SANITAIRE

1- Nombre total d'habitants	1,100
2- Nombre de ménages	287
3- Densité de population (hab/acre)	
- superficie totale	11
- superficie résidentielle	16
4- Groupes d'âge:	
0-10	19%
10-20	20%
20-50	43%
50 et plus	18%
5- Principales professions des chefs de ménage	ouvriers spécialisés (26%)
6- Valeur moyenne des propriétés résidentielles unifamiliales (11/74)	\$14,500

TABLEAU 3.3

CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT  
SAINT-PASCAL DE KAMOURASKA - BASSIN SANITAIRE

1- Nombre d'unités construites	252
2- Nombre d'habitations:	243
- unifamiliales	205
- bifamiliales	22
- multifamiliales	5
- roulottes	2
- résidences avec commerce	9
3- Nombre de logements	280
4- Nombre de commerces	17
5- Superficie moyenne des propriétés résidentielles	12,180 pi <sup>2</sup>
6- Superficie moyenne des habitations	1,100 pi <sup>2</sup>

TABLEAU 3.4

UTILISATION DU SOL

SAINT-PASCAL DE KAMOURASKA

UTILISATION DU SOL (SUPERFICIE)	BASSIN SANITAIRE		BASSIN PLUVIAL	
	acres	%	acres	%
Résidentielle	69	71.1	69	34.5
Commerciale	4	4.1	4	2.
Résidentielle et commerciale (mixte)	3	3.2	3	1.5
Rues	14	14.5	14	7.0
Terrains vacants	7	7.2	15	7.5
Boisée	0	0.	6	3
Agricole ou friches	0	0.	89	44.5
Industrielle	0	0	0	0
Utilité publique	-	-	-	-
TOTAL	97	100	200	100

TABLEAU 3.5

BASSIN SANITAIRE - ST-PASCAL

(superficie totale = 97 acres)

SUPERFICIES IMPERMEABLES				
Types	Pieds carrés	Acres	% de la sup. imp.	% de la sup. totale
Rues pavées et trottoirs	617,200	14.0	54	14.4
Autres surfaces pavées (entrées de garages, etc)	124,400	2.8	11	2.9
Toits des bâtiments	408,000	9.2	35	9.5
TOTAL	1,149,600	26.0	100	26.8
SUPERFICIES PERMEABLES				
Pelouses, terrains vacants	-	71	-	73.2

TABLEAU 3.6

BASSIN PLUVIAL - ST-PASCAL

(superficie totale ≈ 200 acres)

SUPERFICIES IMPERMEABLES				
Types	Pieds carrés	Acres	% de la sup. imp.	% de la sup. totale
Rues pavées et trottoirs	617,200	14.0	54	7
Autres surfaces pavées	124,400	2.8	11	1.4
Toits	408,000	9.2	35	4.6
TOTAL	1,149,600	26.0	100	13.0
SUPERFICIES PERMEABLES				
Terrains agricoles, en friches et bois	-	95	-	48
Pelouses, terrains vacants	-	78	-	39
TOTAL	-	173	-	87.0

TABLEAU 3.7

TABLEAU 3.8: Bassin sanitaire (pseudo-séparé)

	ACTIVITES / EPISODES			MESURES A L'EGOUT		MESURES ANNEXES			TESTS
	No.	Type	Durée	Quantité	Qualité (Nbre d'échantillons)	Type	Quantité	Qualité (Nbre d'échantillons E)	
15/01 → 15/03	①	Mise en fonction installation et préparation  SANITAIRE	15 jours  7 jours	V  V	  V (42) 1 bout/4h	Nappe *  Nappe * Aqueduc	V  V	  1 E /J = 6 1 E /J = 6	Evaluation quantité et nature des dépôts des conduites (lavage conduites AVANT et APRES l'épisode de 7 jours)  [2 x 1/2 journée]
15/03 → 15-30/04	②	Mise en fonction de l'installation et enregistrements préalables  RUISSELLEMENT FONTE I	à partir du 15-03 jusqu'à l'épisode de fonte  2 jours	V  V	  V (48) 1 bout/h	Nappe *  Aqueduc Nappe* Eau fonte toits	V  V  V	  1 E 1 E 1 E	Vérification et essai de quantification des apports par couverts de manholes
15-30/04 →	③	APPORTS SOUTERRAINS	6 épisodes de mesures entre 2h et 6h du matin	V	V (2*6) 1 bout/2h	Aqueduc Nappe *	V	1 E x 6 1 E x 6	Evaluation des débits le long du réseau par dilution chimique (+ inspection télévisée si nécessaire)  - Evaluation des apports directs aux conduites principales (mesure des débits sur un tronçon sans branchement)  - Evaluation infiltration au niveau drain bâtiment (différence entre consommation et débit mesuré sur un drain sanitaire séparé)
1/09									
15/06 → 1/09	④  ⑤	Préparation Ruiss. Pluv. et apports après pluie  RUISSELLEMENT PLUVIAL  APPORTS PAR PERCOLATION APRES PLUIE	2-3 fois sur 2-4h et 12-24h  2-4 h à partir début précipitation  12 à 24h après fin de l'épisode de ruissellement	V  V  V	  V (24) 1 bout/10mm  V (12) 1 bout/2h	Précipitation Nappe *  Précipitation Eau ruissellement toits Aqueduc Nappe*  Aqueduc Nappe *	V  V  V  V	  1E 1E 1E  1E 1E	- Quantification des apports par couverts de manholes  - Evaluation des quantités et de la nature des dépôts dans les conduites pour 2 durées de périodes sèches ("lavage" des conduites) [2 fois x 2 x 1/2 journée]  - Temps de réponse drains de fondation (test au colorant) - Evaluation des apports par drains de fondation (qualité et quantité)  - Mesure humidité dans la zone de fondation et prélèvements d'eau si possible
1/09 → 1/10		SANITAIRE (si pas effectué entre Janv-mars)			même procédure que	pour épisode No. 1			

Tableau 3.9: Bassin pluvial (pseudo-séparé)

PERIODE	ACTIVITÉS / EPISODES			MESURES A L'EGOUT		MESURES ANNEXES			TESTS
	No.	Type	Durée	Quantité	Qualité (Nbre d'échantillons)	Type	Quantité	Qualité (Nbre d'échantillons E)	
15/01 →		Préparation Déglacage	1-2 fois 2h (+ 4h avant)	V (Parshall)					
15/03	①	DEGLACAGE	2 heures (+ 4h avant)	V (Parshall)	V 14 i.e. 2 avant & 12 pendant) 1bout/10mm	Nappe * Eau non urbaine Mélange de fonte	V	1E 1E 1E	
	②	DEBIT PAR TEMPS SEC	1 ou 2 jours secs	V (Parshall)	V (1 compo- site par jour)	Nappe * Eau non urbaine	V	1E 1E	Dénombrement des raccordements sa- nitaires illégaux (test au colorant) [1 journée]
15/03 →		Mise en fonction de l'installation et enregistrements préalables	à partir du 15-03 jusqu'à l'épisode de fonte	V		Nappe *	V		
15-30/04	③	RUISSELLEMENT FONTE 1	2 jours	V	V (48) 1 bout/h	Nappe * Eau fonte Eau non urbaine	V	1E 1E	
15-30/04 →		Maintien de l'ins- tallation opéra- tionnelle	jusqu'à l'épisode de fonte 2	V		Nappe *	V		
15/05	④	RUISSELLEMENT FONTE 2	≈ 24 h. à partir début précipita- tion	V	V (24) 1 bout/h	Nappe * Eau non urbaine - Précipitation - Eau fonte neige - Couche noire	V V	1E 1E 1E 1E	- Possibilité d'une évaluation des dépôts disponibles accumulés dans les caniveaux
15/05	⑤	APPORTS SOUTERRAINS AUX CONDUITES	6 périodes de mesures (temps sec, nappe haute) de 4h/j	V	V (2 * 6)	Nappe * Eau non urbaine	V	1E x 6 1E x 6	
		Préparation RUISS. PLUY.	2-3 pluies sur 2-4h.	V		Nappe *	V		

Tableau 3.9: Bassin pluvial (pseudo-séparé) (suite)

	et APPORTS après pluie	12-24h			Précipitation	V		
1/09	⑥ RUISSELLEMENT PLUVIAL 1 (sec < 3 jours)	2-4h à partir début précip.	V	V (24) 1 bout/10 mn	Nappe* Eau non urbaine Précipitation Eau ruiss. rues	V V V	1E 1E 1E 1E	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps de transport (test au colorant) [4 heures]</li> <li>- Evaluation accumulation dépôts en surface (voir "combiné")</li> <li>- Tests sur les puisards (voir "combinés")</li> </ul>
	⑦ RUISSELLEMENT PLUVIAL 2 (sec > 8 jours)	2-4h à partir début précip.	V	V (24) 1 bout/10 mn	Nappe* Eau non urbaine Précipitation Eau ruiss. rues	V V	1E 1E 1E 1E	
	Préparation LAVAGE RUES	1-2 fois 2h (+ 4 heures avant)	V		Nappe*	V		
	⑧ LAVAGE RUES	2 h (+ 4 heures avant)	V	V (14 i.e. 2 avant + 12 pendant) 1 bout/10 mn	Nappe* Eau non urbaine Eau de lavage du camion Eau ruiss. rues	V	1E 1E 1E 1E	
	⑨ APPORTS APRES PLUIE (percolation au niveau conduites)	sur 12-24h après épisode ruisselle-ment	V	V (12) 1 bout/2h	Nappe* Eau non urbaine	V	1E 1E	
5/10	Remise en fonction installation	du 15-10 → pluie 3	V		Nappe* Précipitation	V V		
15/11	⑩ RUISSELLEMENT PLUVIAL 3 (après chute feuilles)	2-4h à partir début précipitation	V	V (24) 1 bout/10 mn	Nappe* Eau non urbaine Précipitation Eau ruiss. rues	V V	1E 1E 1E 1E	

- 134 -

\* Cas où la nappe a une influence et où les conduites pluviales sont plus basses que les conduites sanitaires.

TABLEAU 3.10: STATION SAINT-PASCAL (EGOUT SANITAIRE)

ST	STV	SS	SSV	COT	NTK*	NH <sub>3</sub> *	NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> *	Ptot.	Ptot.*	o-PO <sub>4</sub> *	Ce*	SO <sub>4</sub> *	CIT	DT*	Fer
506	223	120	79	40	13.1	7.5	1	13.4	13	9.2	40	74	30	156	1.26
505	202	107	61	32	13.8	8.3	1	11.4	9.6	7.8	39	76	34	160	1.52
572	137	136	91	28	14.7	9.5	0.9	9.8	7.6	5.4	43	76	34	164	1.52
505	229	171	119	41	16.5	11.2	0.75	12.8	12	5.5	50	68	30	160	1.32
524	178	130	78	30	10.7	6.8	0.88	9.8	8.1	5.9	47	69	29	155	1.2
511	149	101	52	20	9.6	6.5	0.9	11.1	7.3	4.8	43	76	29	168	0.98
487	177	106	55	23	10.3	6.2	0.9	9.3	6.9	4.7	40	72	20	168	0.88
500	172	85	53	19	10.9	7	0.83	10.3	5.7	3.6	44	69	31	172	0.82
522	175	113	79	28	13.4	9.7	0.77	9.3	6.9	4.4	47	66	30	170	0.92
510	168	123	77	55	14.4	9	0.75	13.8	11.5	5.4	48	65	43	162	1.2
555	237	116	85	24	13.9	9.2	0.75	10.5	7.3	4.8	42	67	30	168	1
475	144	63	38	22	12	7.5	0.75	7.8	7.2	4.7	40	65	21	170	0.78
471	154	89	57	17	14.1	10.1	0.8	8.5	6.2	4.6	45	67	26	178	0.76
501	174	75	43	37	17.2	16	0.01	9.6	7.8	6.4	105	70	55	178	0.8
475	153	86	41	32	22.3	17	1	15.2	14.5	7.8	61	64	66	177	0.8
405	126	43	19	13	10.4	9.2	0.88	5.1	3.5	2.9	39	69	45	181	0.58
178	134	45	13	13	11.8	6.4	1.02	2.7	2	1.8	36	70	53	203	0.48
368	121	47	11	15	7.5	6.9	1.1	2.6	1.3	—	36	73	48	216	0.48
432	198	38	8	14	10.6	4.8	1.1	2.2	1.3	—	82	73	48	217	0.48
322	96	38	8	10	3.8	3.2	1.17	1.9	1.1	1.1	54	72	36	217	0.42
356	100	53	10	11	11.7	8	1.2	3.1	2.1	2	37	72	41	214	0.38
359	34	55	18	13	10.8	10.5	1.1	4.2	3.3	2.8	37	74	49	211	0.4
326	181	109	70	45	26.5	25	0.85	12.8	9.5	2.8	48	77	83	197	1.08
559	216	126	85	32	42	34	0.01	17.6	14	11.7	54	73	44	159	1.5

- 135 -

Concentrations en mg/l

\* Echantillons filtrés

Echantillonnage du 11-12 novembre 1975 (temps sec, 12 heures après une pluie)

Début: 10H00 le 11 novembre 1975

Fin : 10H00 le 12 novembre 1975

Un échantillon par heure composé de 100 doses

TABLEAU 3.11: STATION SAINT-PASCAL (EGOUT PLUVIAL)

ST	STV	SS	SSV	COT	NTK *	NH <sub>3</sub> *	NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> *	Ptot.	Ptot. *	o-PO <sub>4</sub> *	Cl *	SO <sub>4</sub> *	CIT	DT *	Fer
1470	515	636	136	24	1.7	0.7	0.25	7.3	0.5	0.3	17	32	8	68	23.06
021	338	265	47	16	2.9	0.5	0.42	3.5	0.4	0.3	14	28	5	50	14.52
421	63	212	26	13	1.3	0.5	0.82	2.2	0.7	0.6	15	32	5	52	10.06
448	104	139	16	17	1.7	0.5	1.1	2.4	0.8	0.8	20	43	10	87	9.4
456	73	60	5	19	2.5	0.6	1.28	1.5	1.2	0.9	24	52	11	111	7.18
357	178	73	8	16	2.3	0.6	1.4	1.7	1.1	0.9	26	59	11	130	4.06
378	113	79	17	21	2.2	0.6	1.5	1	0.8	0.6	27	63	13	134	3.8
383	123	42	7	17	2.9	0.5	1.5	1	0.4	0.4	28	63	13	150	2.85
361	119	63	13	22	1.7	0.4	1.53	0.9	0.4	0.4	29	65	21	160	2.2
357	113	50	7	17	1.5	0.4	1.55	0.6	0.4	0.4	29	66	23	162	1.84
333	47	44	7	13	1.7	0.3	1.54	0.7	0.4	0.3	30	66	19	164	1.56
377	53	41	8	17	1.8	0.4	1.58	0.6	0.3	0.2	30	67	16	169	1.48
358	56	36	5	24	1.9	0.5	1.62	0.9	0.4	0.4	33	72	27	179	0.86
352	69	41	10	14	2.2	0.2	1.6	0.7	0.4	0.3	45	72	29	184	0.78
355	37	38	7	13	1.7	0.3	1.62	0.7	0.2	0.2	39	72	13	190	0.64
355	60	34	8	11	1.9	0.5	1.64	0.8	0.4	0.3	39	72	17	193	0.56
363	36	35	5	9	1.6	0.2	1.58	0.3	0.2	0.2	39	70	29	193	0.52
355	65	24	1	11	1.8	0.4	1.62	0.3	0.2	0.2	39	70	19	190	0.48

-136-

Concentrations en mg/l

\* Echantillons filtrés

Echantillonnage du 10-12 novembre 1975 (fin d'une pluie)

Début: 21H55 le 10 novembre 1975

Fin : 10H15 le 12 novembre 1975

Un échantillon par 20 minutes de 21H55 (1e 10) à 23H15 (1e 10) / Un échantillon par heure, composé en fonction du débit, de 23H15 (1e 10) à 7H15 (1e 11) / Un échantillon par 4 heures, composé de 12 doses, de 10H15 (1e 11) à 10H15 (1e 12)

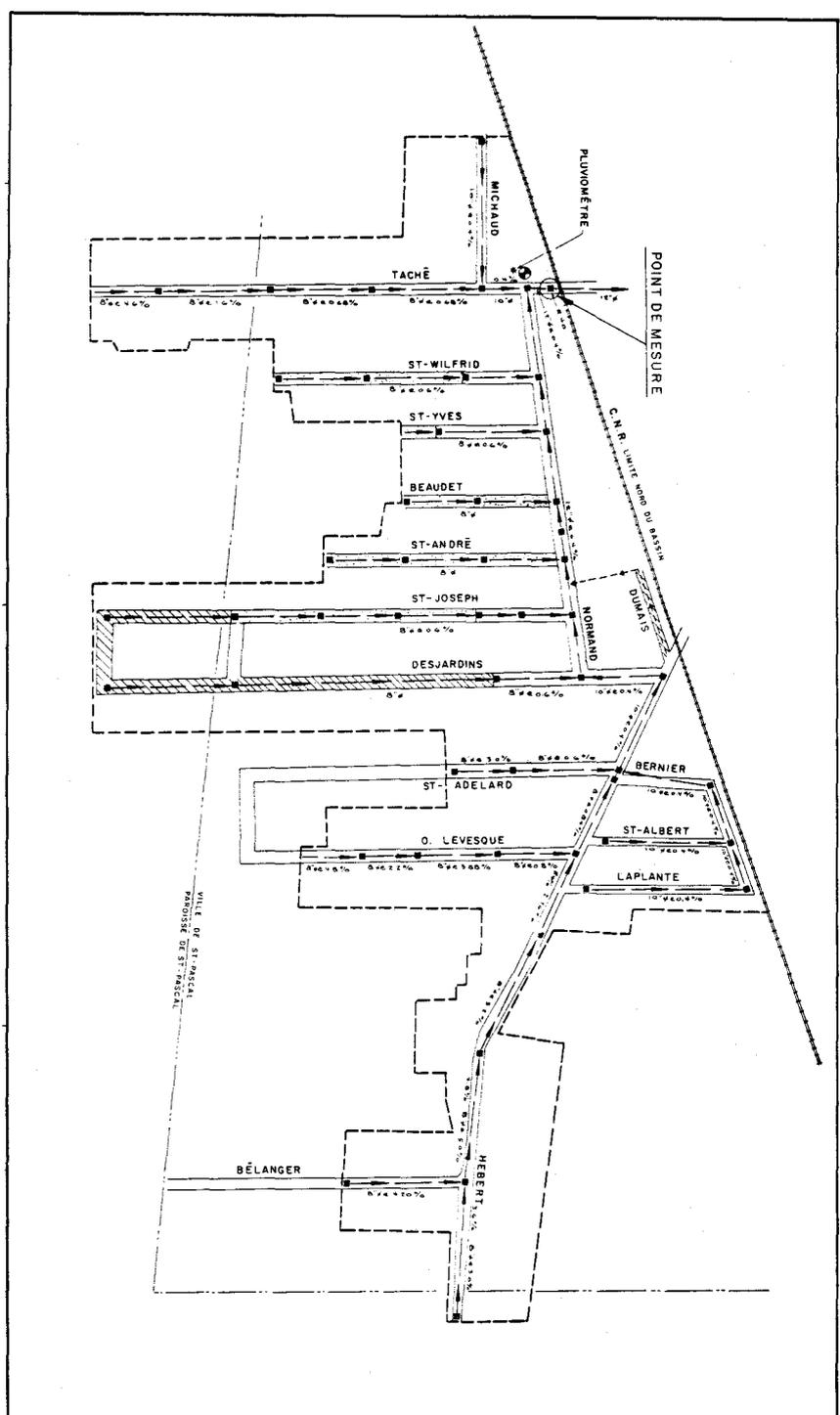


Figure 3 - 1

ST-PASCAL DE KAMOURASKA  
ÉGOÛT SANITAIRE

---	LIMITES DU BASSIN
●	PLUVIOMETRE
○	FOURAGE
—	CONDUITE DE L'ÉGOÛT SANITAIRE ET LE SENS DE L'ÉCOULEMENT
■	RETRARD
□	DIAMÈTRE DES CONDUITES
1'-0"	1'-0" DIAMÈTRE DES CONDUITES
4'-0"	4'-0" DIAMÈTRE DES CONDUITES
▨	CONSTRUCTION DE 1959-1980
▩	CONSTRUCTION DE 1986-1970
	NON INDICÉ SUR LES PLANS
0	ÉCHELLE 0 200 400 METRES



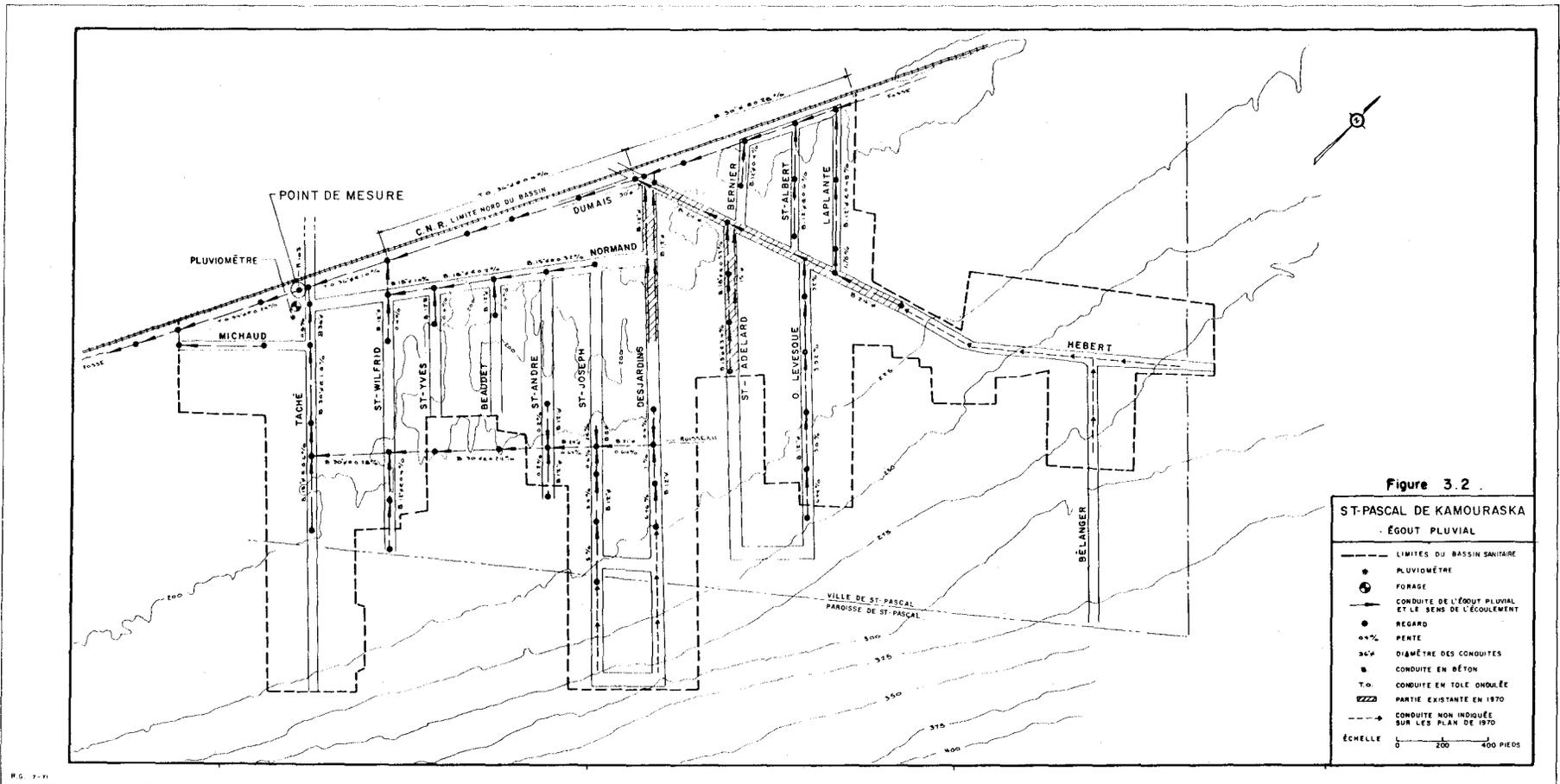


Figure 3.2

ST-PASCAL DE KAMOURASKA  
ÉGOUT PLUVIAL

- LIMITES DU BASSIN SANITAIRE
- ★ PLUVIOMÈTRE
- FORAGE
- CONDUITE DE L'ÉGOUT PLUVIAL ET LE SENS DE L'ÉCOULEMENT
- ⊗ REGARD
- 0.4% PENTE
- 30" DIAMÈTRE DES CONDUITES
- B CONDUITE EN BÉTON
- T.O. CONDUITE EN Tôle ONDULÉE
- ~~~~~ PARTIE EXISTANTE EN 1970
- - - CONDUITE NON INDIQUÉE SUR LES PLAN DE 1970
- ÉCHELLE 0 200 400 PIEDS



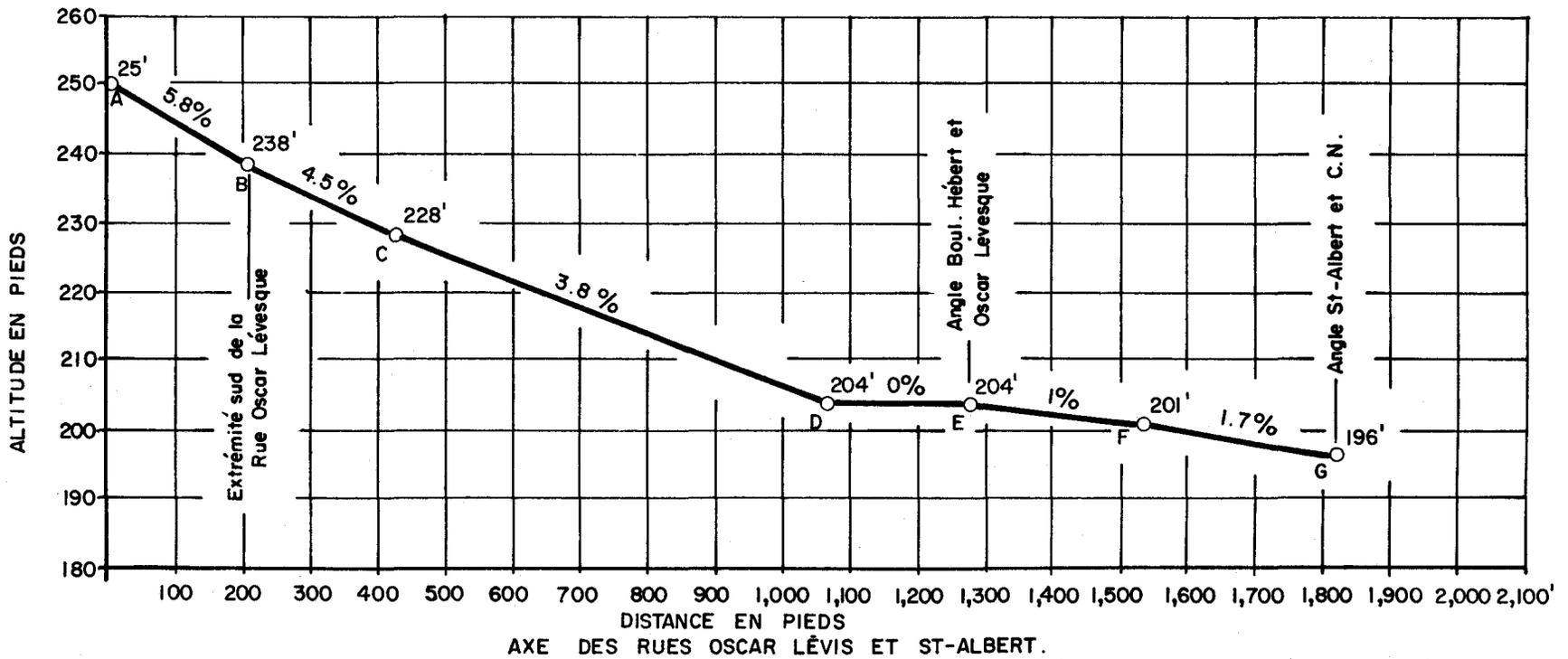
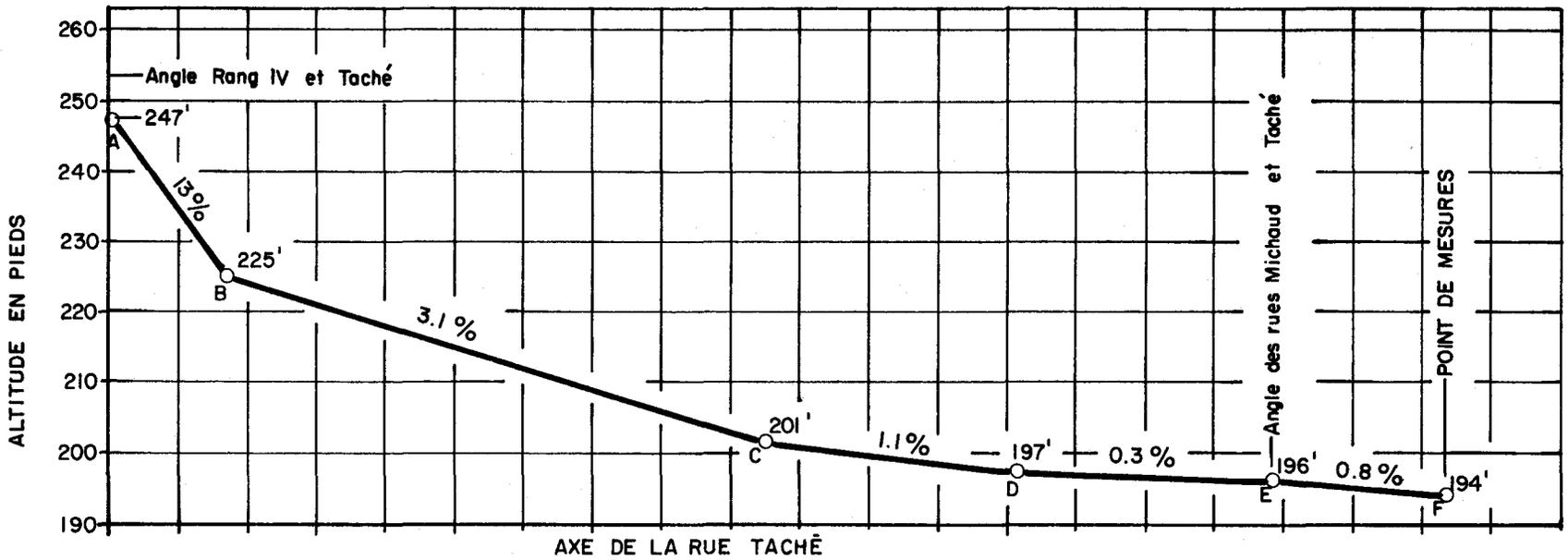


Fig. 3.4 . Profil du terrain ( St - Pascal de Kamouraska, Québec )

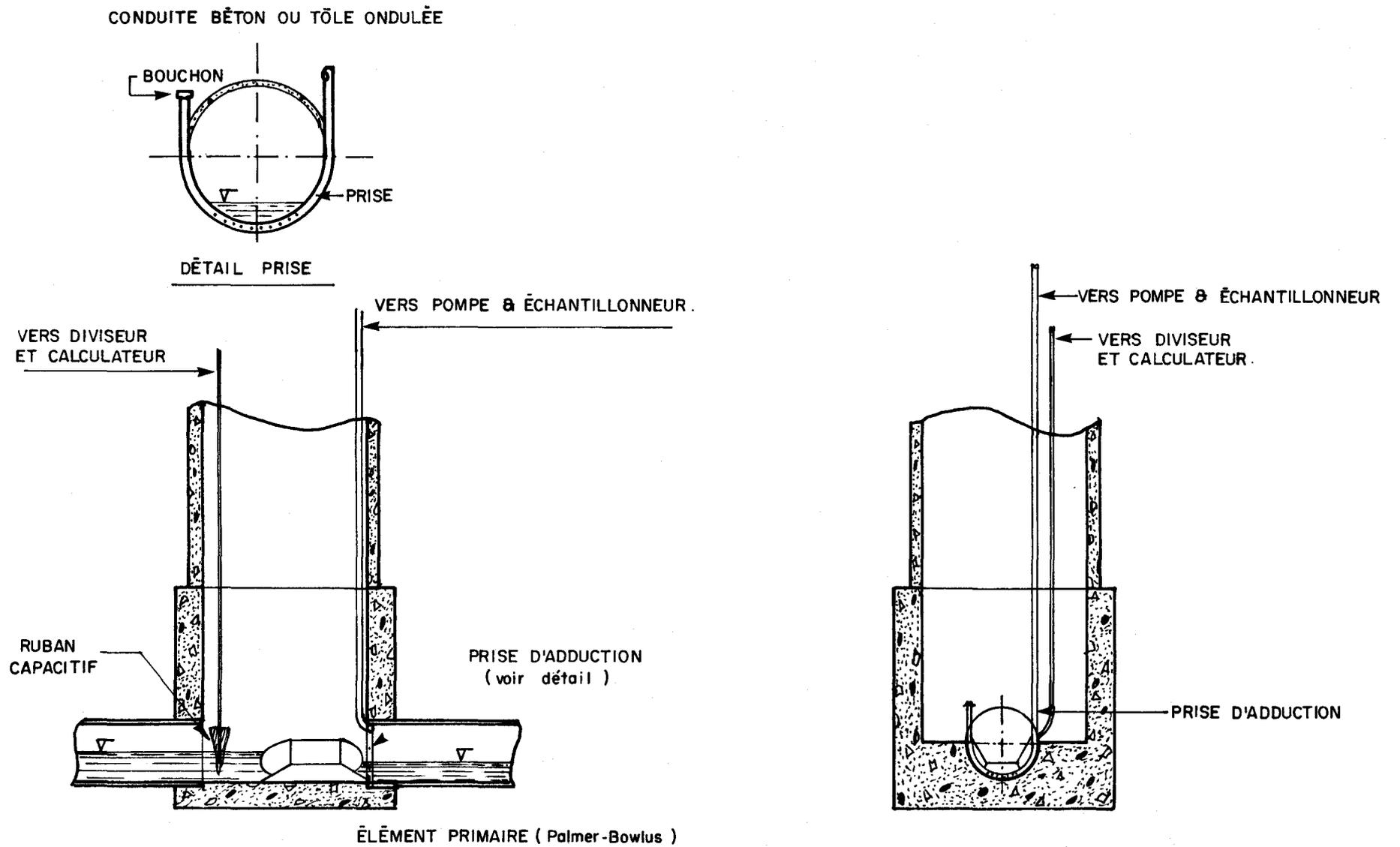


Fig . 3.5 . Installation du regard sanitaire ( St -Pascal, Québec ).

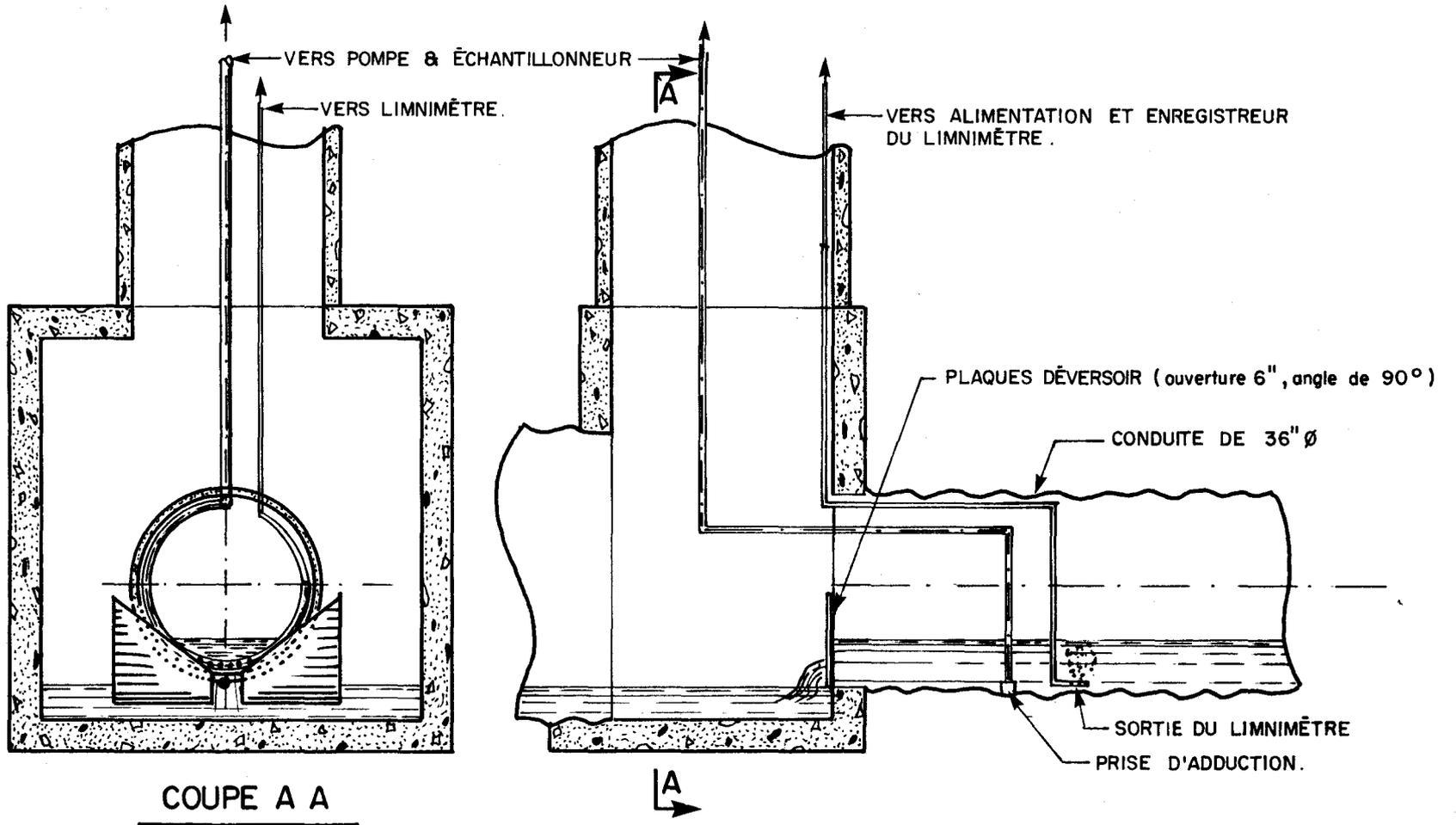


Fig. 3.6. Installation du regard pluvial . ( St-Pascal , Québec ).

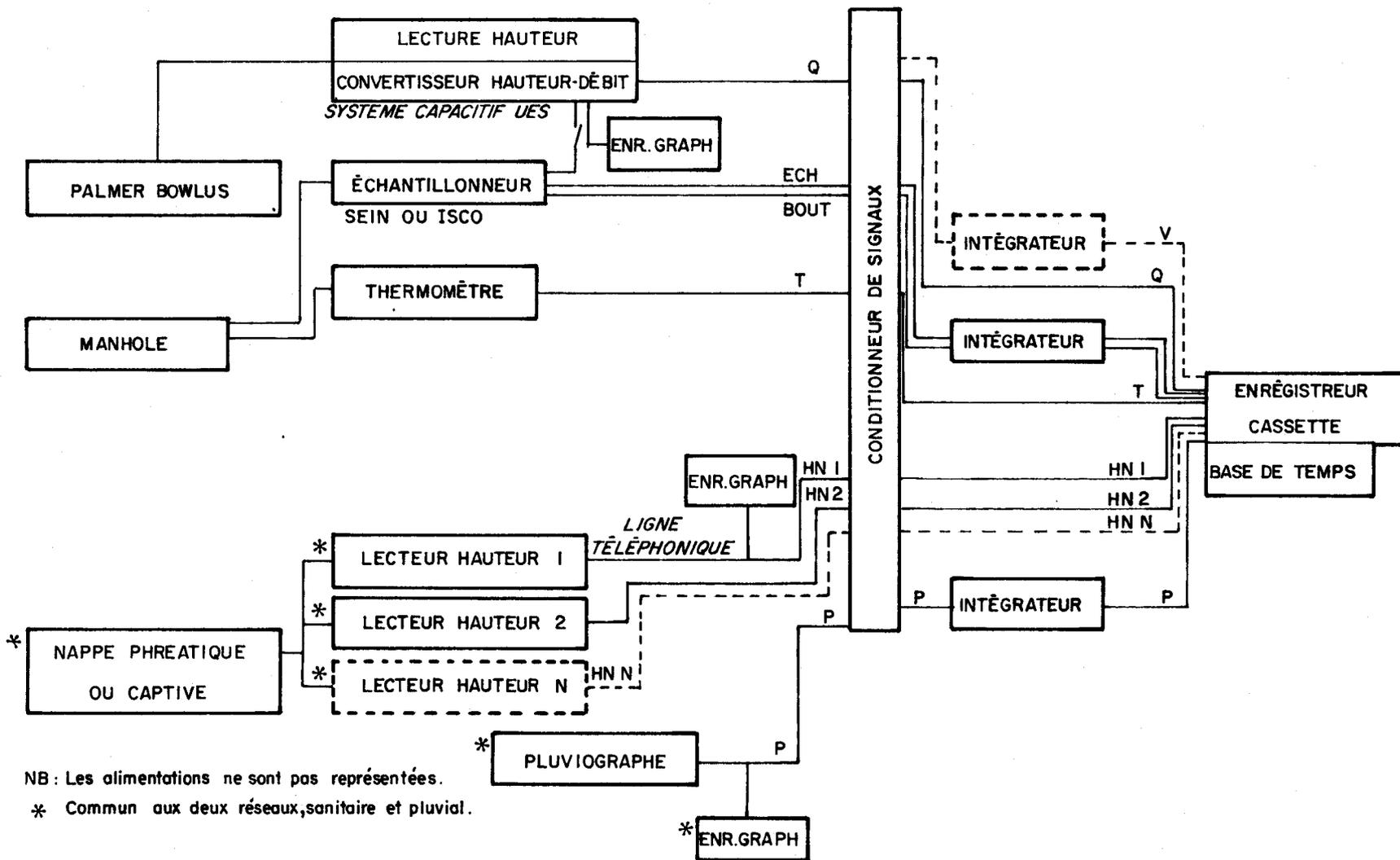


Fig. 3.7 .Système d'acquisition d'information St-Pascal de Kamouraska ( bassin sanitaire ) .

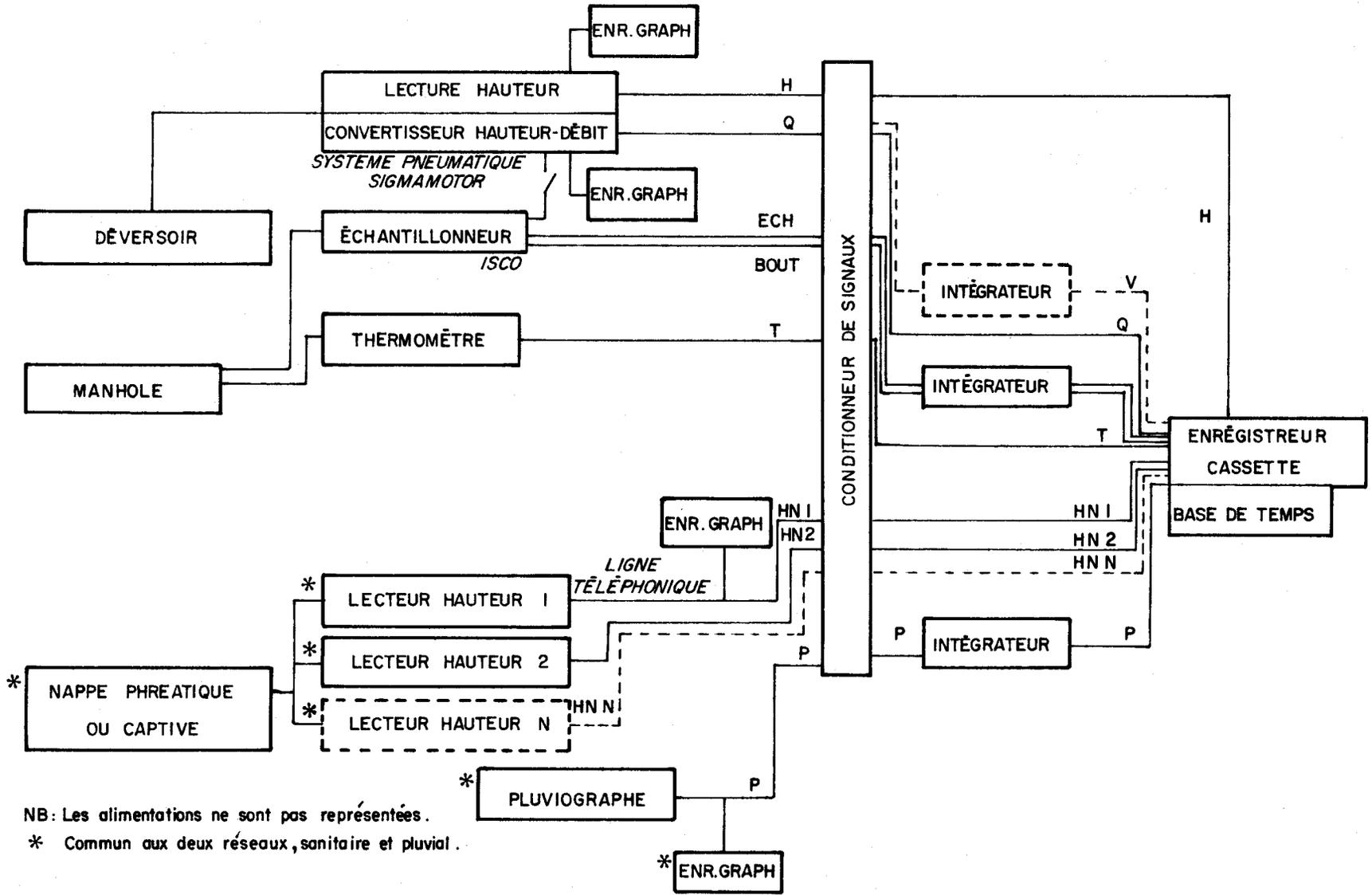


Fig . 3.8 .Système d'acquisition d'information St-Pascal de Kamouraska ( bassin pluvial ).

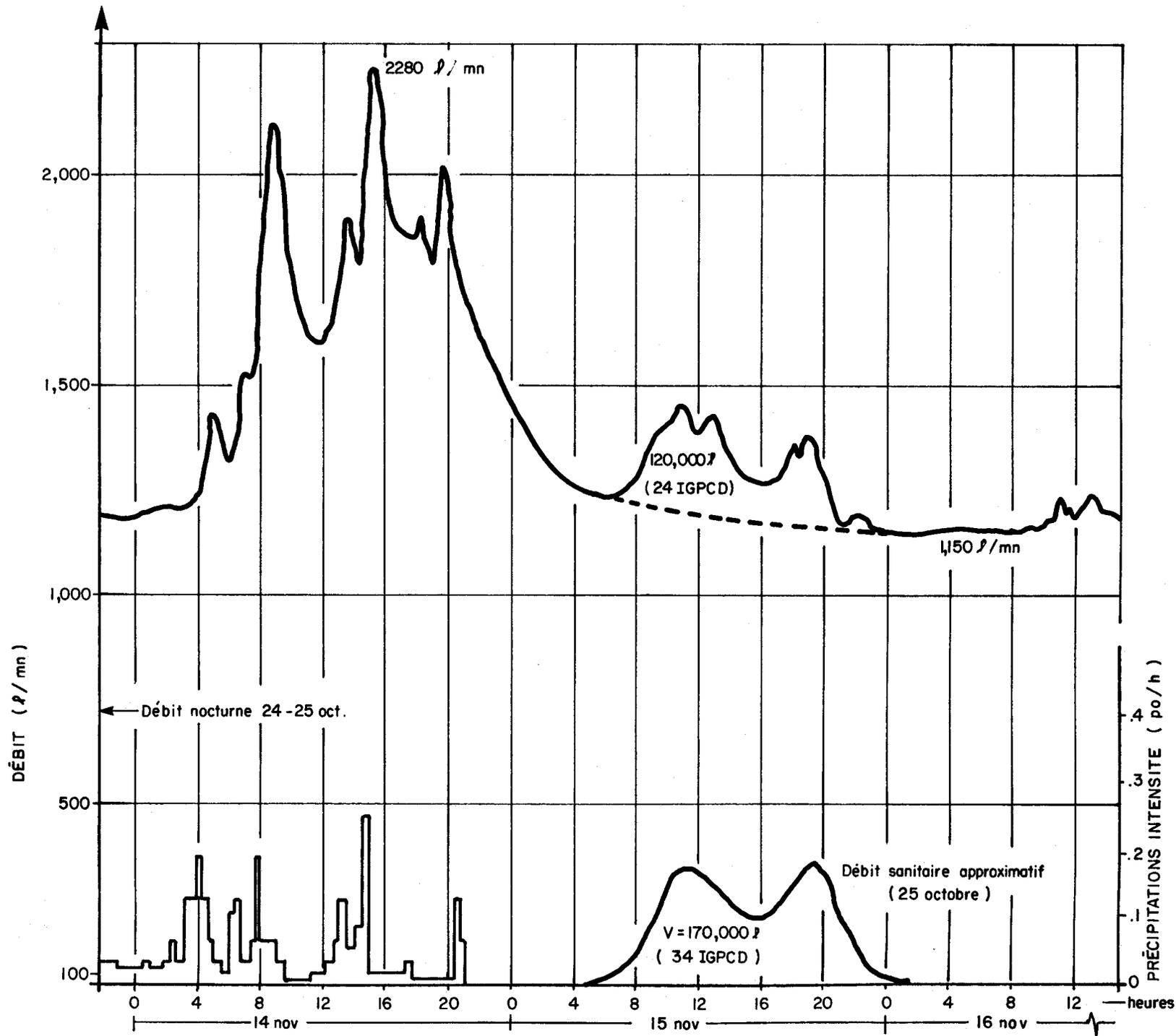


Fig. 3.9 REPONSE A UNE PLUIE A ST-PASCAL, QUEBEC (EGOUT SANITAIRE).

## PRINCIPALES SOURCES D'INFORMATION

- 1- COUTURE, L.P. (1965).  
Plan général d'égouts sanitaires,  
Municipalité du village de Saint-Pascal de Kamouraska  
plan # 610-1-A  
échelle: 1" = 400.
- 2- COUTURE, L.P. (1965).  
Conduite d'aqueduc  
Municipalité du village de Saint-Pascal de Kamouraska  
plan # 610-1-B  
échelle: 1" = 400'.
- 3- COUTURE, L.P. (1968).  
Plan général d'égout pluvial  
Village de Saint-Pascal  
plan # 610-3-1  
échelle: 1" = 400'.
- 4- DIAMENT, POTVIN et associés, évaluation. (1974).  
Rôle d'évaluation au 15 novembre 1974.  
Ville de Saint-Pascal, comté de Kamouraska.
- 5- GAUTHIER, POULIN, THERIAULT et associés (1974).  
Plan directeur - Aqueduc et égout  
Zone urbaine de Saint-Pascal  
Ministère des Affaires Municipales.
- 6- QUEBEC. MINISTERE DES TERRES ET FORETS. (1968).  
Direction générale du domaine territorial  
Plan topo. 21 N/12-23  
échelle 1: 2500.
- 7- QUEBEC. MINISTERE DES TERRES ET FORETS. (1974).  
Service de la Photogrammétrie et de la Cartographie.  
Photos aériennes # Q 74 316/88  
                          Q 74 316/89  
                          Q 74 316/90  
échelle : 1: 15000.
- 8- THIBOUTOT, M. (1966).  
Plan du territoire actuel de la municipalité du village de  
Saint-Pascal, comté de Kamouraska.  
A être érigé en municipalité de ville sous le nom de Ville de  
Saint-Pascal (Plan cadastral)  
échelle: 1" = 200'.

- 9- VILLE DE SAINT-PASCAL. (1974).  
Recensement municipal de la ville de Saint-Pascal.

ANNEXE 1

LISTE DES COMMERCES DU BASSIN DE SAINT-PASCAL DE KAMOURASKA

<u>COMMERCES:</u>	<u>TYPE:</u>
1- Jean Morneau Inc. 753 Taché	quincaillerie - bicycles
2- Camille Dumais Inc. 1005 Lévesque	matériaux de construction (vente) - quincaillerie
3- Jos Caron 640 boul. Hébert	épicerie
4- Auguste Migneault 634 boul. Hébert	bijouterie
5- Jos Caron 622 Hébert	restaurant
6- Roger Desjardins 608 Hébert	station-service B.P.
7- Raymond Edouard 775 Desjardins	atelier de soudure fer
8- Rolland Michaud 765 rue St-Wilfrid	entrepôt
9- Réjean Lavoie 525 Normand	lave-auto
10- Gérard Pelletier 799 Laplante	appareils pour laiterie (vente et installation) SURGE
11- Charles-Eugène Pelletier 775 Laplante	bureau de licences automobiles
12- Fernand Bernier 730 St-Albert	plomberie chauffage
13- Gaëtan Bérubé 627 boul. Hébert	restaurant (fermé)
14- Albert Turcotte 625 Hébert	vente de scies mécaniques
15- Nettoyeur St-Pascal rue Desjardins	nettoyeur (fermé)

16- Mme F. Gagné  
659 boul. Hébert

salon de coiffure

17- Auguste Michaud  
710 Taché

magasin général  
quincaillerie