

Projet de réaménagement de la rivière
Lorette – secteur du boulevard Wilfrid-Hamel,
à Québec et L’Ancienne-Lorette

6211-02-132

prospective des modifications hydrologiques



7. PROSPECTIVE DES MODIFICATIONS HYDROLOGIQUES

INFLUENCE DE L'URBANISATION DU BASSIN SUR LE RUISSELLEMENT PLUVIEUX:

L'augmentation du taux d'urbanisation (superficie urbanisée par rapport à la superficie totale du bassin) se traduit non seulement par une augmentation du coefficient de ruissellement (hauteur de ruissellement par rapport à la pluie brute totale) mais aussi par des modifications des paramètres caractérisant la réponse du bassin (diminution du temps de concentration, du temps de base...).

Pour un taux d'urbanisation normalement croissant d'année en année, il s'agit donc d'évaluer:

- a - l'augmentation correspondante du ruissellement ou de la pluie nette pour un type d'averse.
- b - l'hydrogramme unitaire instantané futur correspondant à chaque taux (HUI).
- c - l'hydrogramme de ruissellement correspondant à l'averse type de a) par convolution pluie nette - HUI.

A. Taux d'urbanisation

Les données de base sont les suivantes (*):

Tableau 30	<u>Année</u>	<u>Taux d'urbanisation</u>
	1971	12%
	1979	15%
	1986	19%
	1990	22%

* Ces renseignements sont tirés du chapitre 4 .

Les calculs précédents avec les enregistrements de pluie et débits de 1972 représentent donc la situation avec 12 % de la superficie du bassin urbanisée.

B. Evolution de la hauteur de pluie nette avec l'urbanisation

Le calcul de la hauteur de pluie nette repose sur le fait suivant qu'il convient de rappeler: on suppose, qu'au commencement de la pluie, une certaine hauteur d'eau variable avec la durée de la période sèche antécédente, s'infiltré sans contribuer au ruissellement; une fois la saturation atteinte, le taux d'infiltration est faible et demeure constant.

On fait maintenant l'hypothèse que la hauteur d'eau infiltrée au début diminue linéairement au fur et à mesure que l'urbanisation croît et s'annule lorsque cette dernière atteint 100%. Le problème est simplifié car, en réalité, même dans une zone entièrement urbanisée, il subsiste une certaine proportion d'espaces perméables (parcs, jardins) qui sont capables d'absorber une certaine quantité d'eau avant saturation. Simultanément le taux constant d'infiltration atteint après saturation, a été aussi considéré décroissant avec l'augmentation de l'urbanisation.

Les résultats de 1972 servent de référence pour calculer la pluie nette des années futures. Les averses types enregistrées entre 1961 et 1972 sont utilisés. On a reconstitué le ruissellement qu'elles auraient pu donner dans les conditions d'urbanisation actuelles. La question est: quel ruissellement donneraient-elles dans les conditions de 1979, 1986, 1990,...?

C. Evolution de l'hydrogramme unitaire instantané

On ne peut pas le déterminer comme précédemment à partir des enregistrements simultanés de la pluie et du débit puisque ce dernier est inconnu.

La technique utilisée permet d'évaluer les paramètres de l'HUI à partir de certaines caractéristiques, dont en particulier le taux d'urbanisation.

L'hydrogramme de Nash et ses paramètres constituent le fondement de la méthode. Le modèle de Nash met en oeuvre n réservoir en série ayant même coefficient de stockage K (dimension d'un temps).

L'ordonnée $h(t)$ de l'HUI à l'instant t est:

$$h(t) = \frac{1}{K} \frac{e^{-t/K}}{\Gamma(n)} \left(\frac{t}{K}\right)^{n-1}$$

-
- (1) R.A. Rao, J.W. Delleur, B.S.P. Sarma
ASCE, Hydraulics Division, July 72, p. 1205-1220
"Conceptual Hydrologic Models for Urbanizing Basins".
 - (2) D. Noramnd.
La Houille Blanche No 3 - 1971, p. 231-237
"Modèles pour l'étude du ruissellement urbain".

avec

$$r(n+1) = nr(n) = n!$$

Les paramètres K et n peuvent être déterminés à partir des enregistrements des pluies et débits comme dans la première partie de l'étude, ou par les relations expérimentales de Sarma, Delleur et Rao:

$$K = C_K A^{0.389} (1+u)^{-0.622} P_E^{-0.106} T_P^{0.222}$$

$$T_L = C_T A^{0.458} (1+u)^{-1.662} P_E^{-0.267} T_P^{0.371}$$

$$n = T_L / K$$

où

A = superficie du bassin en mi.ca.

u = taux d'urbanisation ($0 \leq u \leq 1$)

P_E = hauteur totale de pluie nette pour une averse (p_o)

T_P = durée de la pluie nette (h)

T_L = lag pour n réservoirs en série (nK) (h)

Ces relations ont été déduites par régression après dépouillement de nombreuses données sur plusieurs bassins. Les coefficients C_K et C_T indiqués sont respectivement 0.575 et 0.831.

Pour l'année 1972 on a pu vérifier la validité de ces formules puisque d'autre part on avait les valeurs de K et n . Pour n les valeurs concordent alors que pour T_L et K elles diffèrent significativement. Les coefficients C_K et C_T seraient peut-être à réajuster.

En supposant les valeurs de K_{72} et n_{72} données par l'autre méthode pour 1972, les trois facteurs variables u , P_E , T_P et leurs exposants ont été conservés, et les valeurs pour l'année i dans les conditions d'urbanisation u_i ont été calculées par:

$$K_i = K_{72} (1+u_i/1+u_{72})^{-0.62} (P_{Ei}/P_{E72})^{-0.10} (T_{Pi}/T_{P72})^{0.22}$$

$$T_{Li} = T_{L72} (1+u_i/1+u_{72})^{-1.66} (P_{Ei}/P_{E72})^{0.26} (T_{Pi}/T_{P72})^{0.37}$$

$$n_i = T_{Li}/K_i$$

Les résultats apparaissent au tableau et permettent ainsi de construire l'HUI pour chaque averse (P_E , T_P) et chaque condition d'urbanisation.

D. Résultats

Par convolution on obtient les hydrogrammes de ruissellement direct, et donc les débits de pointe cherchés (tableaux 31, 32 et 33).

Pour exprimer les résultats sous forme de courbes débit-fré-

Tableau 31

AVERSE DU 24 JUIN 1962 - EVOLUTION DU DEBIT DE POINTE EN FONCTION DE L'URBANISATION DU BASSIN.

TAUX D'URBANISATION

Paramètre de HUI Nash	U	12%	15%	19%	22%	25%	30%
	T _l (h)	12.22	11.49	10.72	10.73	10.20	9.44
caractéristiques de l'épisode pluvieux	K _l (h)	5.60	5.47	5.33	5.39	5.29	5.14
	n	2.18	2.09	2.01	1.98	1.92	1.83
	Infiltration initiale (po)	.44	.42	.40	.39	.37	.35
Débit de pointe calculé	taux d'infil- tration cons- tant (po)	.04	.035	.03	.025	.02	.015
	Précipitation brute (po)	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
	Précipitation efficace PE (po)	1.16	1.24	1.30	1.34	1.39	1.45
	Durée P. eff.	7	7	7	8	8	8
Débit de pointe calculé	Q (pcs)	1000	1110	1220	1260	1370	1510

Tableau 32

VERSE DU 26 AOUT 1965 - EVOLUTION DU DEBIT DE POINTE EN FONCTION
DE L'URBANISATION DU BASSIN.

		TAUX D'URBANISATION					
Paramètre de HUI Nash	U	12%	15%	19%	22%	25%	30%
	T ₁ (h)	12.22	11.52	11.90	11.24	10.64	9.82
	K ₁ (h)	5.60	5.48	5.68	5.56	5.44	5.28
	n	2.18	2.10	2.09	2.02	1.95	1.85
caractéristiques de l'épisode pluvieux	Infiltration initiale (po)	.50	.48	.46	.44	.42	.40
	taux d'infil- tration cons- tant (po)	.04	.035	.03	.025	.02	.015
	Précipitation brute (po)	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
	Précipitation efficace Pe (po)	.77	.81	.87	.91	.98	1.03
	Durée P. eff. Te (h)	6	6	8	8	8	8
Débit de pointe calculé	Q (pcs)	650	730	750	820	900	1000

Tableau 33

AVERSE DU 12 AOUT 1964 - EVOLUTION DU DEBIT DE POINTE EN FONCTION
DE L'URBANISATION

TAUX D'URBANISATION

Paramètre de HUI Nash	U	12%	15%	19%	22%	25%	30%
	T ₁ (h)	12.22	11.35	10.53	11.67	12.23	11.26
	K ₁ (h)	5.60	5.45	5.30	2.69	5.92	5.74
	n	2.18	2.08	1.98	2.05	2.06	1.95
caractéristiques de l'épisode pluvieux	Infiltration initiale (po)	.55	.53	.50	.48	.46	.44
	taux d'infil- tration cons- tant (po)	.04	.035	.03	.025	.02	.015
	Précipitation brute (po)	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
	Précipitation efficace PE (po)	.37	.41	.44	.45	.49	.52
	Durée P. eff.	2	2	2	3	4	4
Débit de pointe calculé	Q (pcs)	320	380	410	410	417	480

quence on fait une nouvelle hypothèse simplificatrice: une crue de récurrence T en 1972 aura la même récurrence T en 1979, 1986, 1990... Ceci n'est pas toujours vérifié en raison de la répartition de la pluie effective dans le temps.

Cette hypothèse permet de considérer trois points seulement de la courbe débit fréquence 72 et d'appliquer uniquement aux trois averses types correspondantes la technique exposée ci-dessus (voir planche 35):

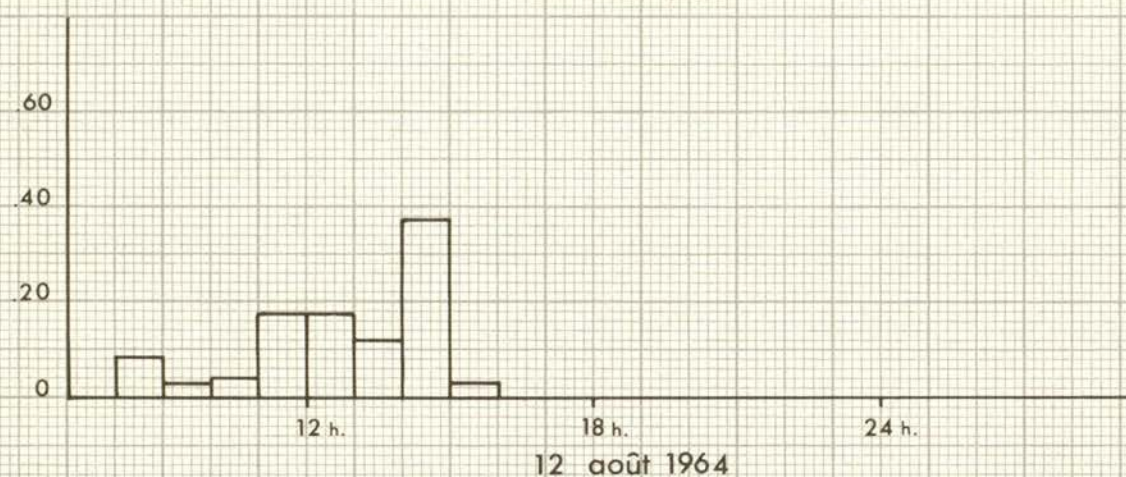
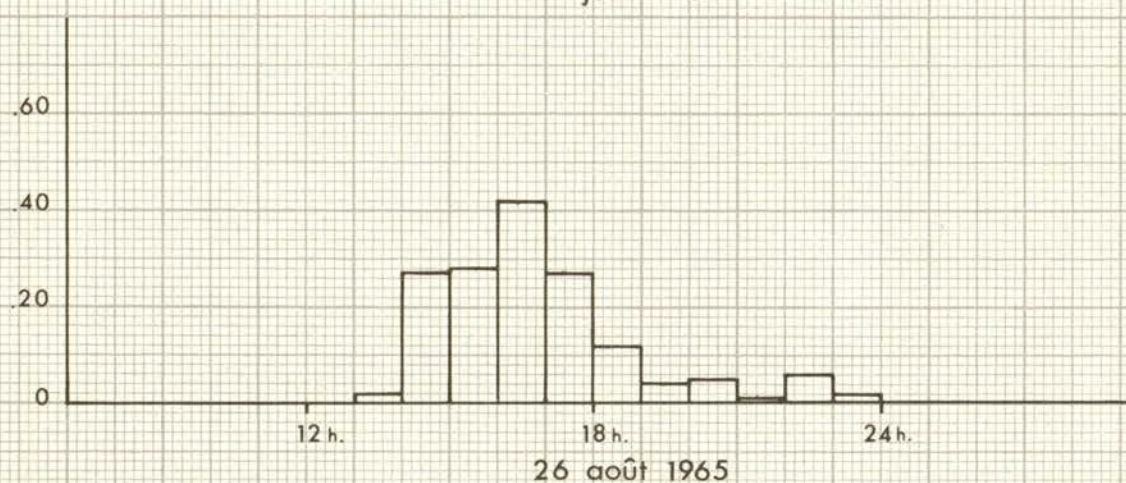
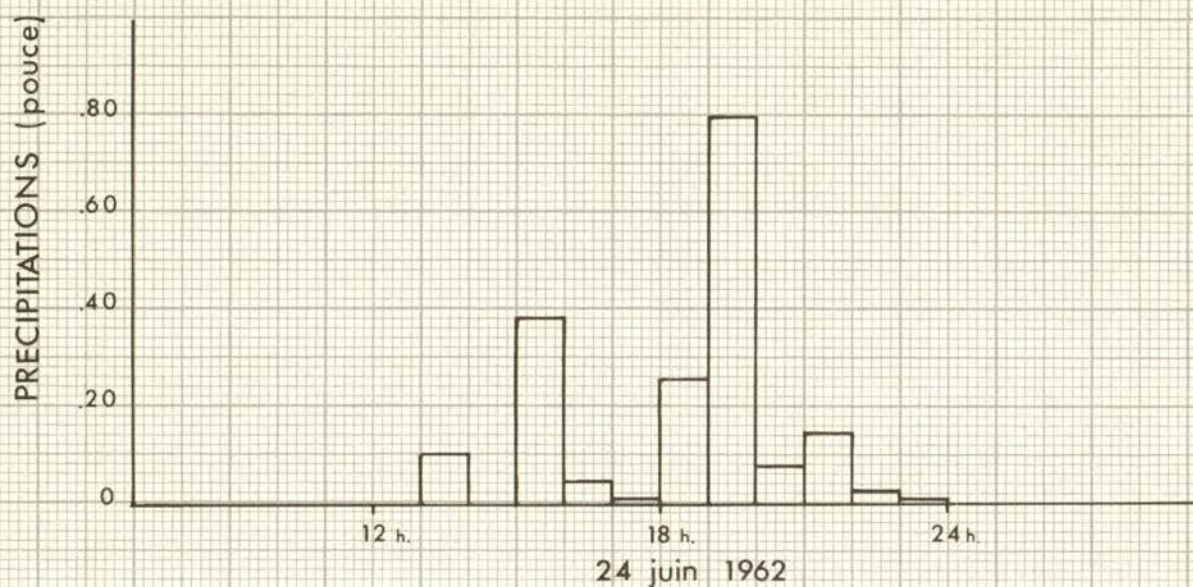
24 juin 1962	$Q = 1000$ pcs	$T = 11.2$
26 août 1965	$Q = 650$ pcs	$T = 3.0$
12 août 1964	$Q = 320$ pcs	$T = 1.3$

Les courbes de la planche 36 permettent ainsi de suivre l'évolution des débits en fonction de l'extension de l'urbanisation sur le bassin de la rivière Lorette.

Les valeurs des débits pour les principales périodes de retour apparaissent au tableau suivant:

Tableau 34		DEBITS SUIVANT HYPOTHESES DE RECURRENCE ET D'URBANISATION					
		12%	15%	19%	22%	25%	30%
Période de récurrence	Taux d'urbani- sation	1971	1979	1986	1990	1993	1997
	Débit en pcs						
T = 10		1000	1080	1160	1230	1350	1500
T = 20		1170	1280	1380	1460	1580	1750
T = 50		1420	1550	1670	1760	1900	2090
T = 100		1600	1740	1860	1980	2120	2350

En conclusion, il convient de rappeler que la méthode comprend de nombreuses approximations et que les résultats apparaissent plutôt comme des ordres de grandeur que comme des prédictions. Si une plus grande sécurité est requise, on peut appliquer aux résultats précédents un coefficient multiplicateur de 1.25. Cela revient à prendre l'HUI harmonique comme base de départ au lieu de l'HUI Nash.



HYETOGRAMMES DES EPISODES PLUVIEUX ANALYSES EN RAPPORT AVEC
L'EVOLUTION DE L'URBANISATION DU BASSIN



HYETOGRAMMES ET EVOLUTION

planche no:

35

problèmes
d'inondation



8. PROBLEMES D'INONDATION

METHODOLOGIE:

Les débits de crues étant déterminés pour les conditions hydrologiques actuelles et futures, il nous faut maintenant prévoir quels seront les niveaux d'eau le long de la rivière pour des débits ayant certaines périodes de récurrence. Cette étude des zones d'inondation peut se faire en quatre étapes:

1ère étape:

Dans cette étape, nous allons déterminer le long de la rivière, des courbes niveau-débit. Durant l'été et l'automne 1972 et aussi au printemps 1973, nous avons procédé à des relevés de niveaux d'eau à dix endroits différents (voir plan D-C 16). Ces niveaux ont été pris sur les ponts enjambrant la rivière. Le travail consistait à mesurer l'élévation de l'eau par rapport à des points de repère ayant des élévations arbitraires sur le parapet des ponts. Ces mesures étaient faites à l'aide d'un gallon gradué au 1/10 de pied. Les points de repère arbitraires ont été rattachés à des repères géodésiques. Les relevés aux dix endroits étaient effectués dans un intervalle de temps inférieur à une demie-heure, en commençant à l'embouchure de la rivière. L'heure et la date des relevés étaient notés. Ensuite, nous avons obtenu, du Ministère des Richesses Naturelles, les débits horaires et nous avons relié les niveaux et les débits de manière à obtenir une courbe niveau-débit à chacun des dix endroits. Les niveaux ont été reliés au débit total mesuré au limnimètre du Ministère des Richesses Naturelles, en considérant le débit survenu au milieu de la

période des relevés. Dans le tronçon étudié au point de vue inondation, il n'y a pas de ruisseaux importants se jetant dans la rivière mais il y a cependant des conduites d'égout pluvial. Nous considérons que les courbes niveau-débit sont valables lorsque les averses sont longues, car le débit varie lentement. Cependant, lors de grandes averses, une erreur pourrait se glisser si on considère le débit au milieu de la période de relevés. Il est à noter que la distance entre le pont St-Gérard où sont enregistrés les débits, et la station de relevés la plus éloignée est de 1.8 mille seulement. Notons également que nous avons procédé aux relevés en commençant par l'aval, de sorte que le niveau au pont situé le plus à l'amont, était mesuré environ 15 minutes après celui au pont où étaient enregistrés les débits. Au début, nous avons pensé tenir compte du temps de parcours de l'eau entre les différentes stations pour construire les courbes niveau-débit mais cette méthode a été abandonnée car il était difficile d'évaluer la vitesse de l'eau aux différents débits.

Après ces relevés, il a été impossible de tracer des courbes niveau-débit pour les trois stations les plus à l'aval, car les niveaux d'eau à ces endroits sont influencés par ceux de la rivière St-Charles.

2e étape:

La seconde étape consiste à obtenir des coupes transversales de la rivière. Vu la faible profondeur d'eau de la rivière et les faibles débits, des coupes transversales étaient requises à environ tous les 500 pieds. Le relevé de ces sections auraient été très onéreux, nous avons donc utilisé

un plan à l'échelle un pouce égale cent pieds avec des courbes de niveau à intervalle de 2.5 pieds. Ces plans nous ont été fournis par la firme Archambault et Dussault, Arpenteurs-Géomètres; ils comprennent la division des lots et la localisation des édifices. Ces plans datent de plusieurs années.

Il est évident que depuis ce temps, bien des modifications ont pu être apportées aux berges de la rivière; cependant, à notre connaissance, ce sont les seuls plans qui existent à cette échelle et nous considérons que ces données sont suffisantes pour une étude préliminaire.

3e étape:

Ayant maintenant les courbes niveau-débit et les sections transversales, il faut calculer les niveaux d'eau le long de la rivière. Ces dernières sont calculées à l'aide d'un programme mécanographique écrit en langage FORTRAN IV, pour utilisation sur calculatrice IBM-360. La méthode de calcul utilisée pour ce programme est celle des approximations successives (Standard Step Method). Il s'agit de donner à la calculatrice la courbe niveau-débit, à une station de référence, les sections transversales et les distances par rapport à la station de référence. La calculatrice fournit les élévations de l'eau aux différents endroits de la rivière pour différents débits. Il reste à comparer aux différentes stations, les niveaux calculés et ceux relevés. Lorsque les niveaux ne concordent pas, le modèle est ajusté en faisant varier le coefficient de rugosité de la rivière (coefficient de Manning).

4e étape:

Une fois le modèle bien calibré, il ne reste plus qu'à déterminer les zones susceptibles d'être inondées, pour les débits de différentes probabilités, et de voir les conséquences de l'urbanisation sur les zones inondées.

RESULTATS:

A. --- Courbes niveau-débit

A partir des points relevés durant l'été et l'automne 1972 et au printemps 1973, nous avons tracé des courbes niveau-débit pour les stations 4 à 10 inclusivement et ce, pour les débits enregistrés soit de 15 à 1,000 pieds cubes par seconde. Ensuite, à l'aide du programme mécanographique, nous avons simulé les débits en faisant varier le coefficient de rugosité de la rivière, de manière à faire coïncider les courbes niveau-débit relevées et les courbes calculées. Une fois cette étape franchie, nous avons procédé à l'extrapolation des courbes niveau-débit en conservant les mêmes coefficients de rugosité.

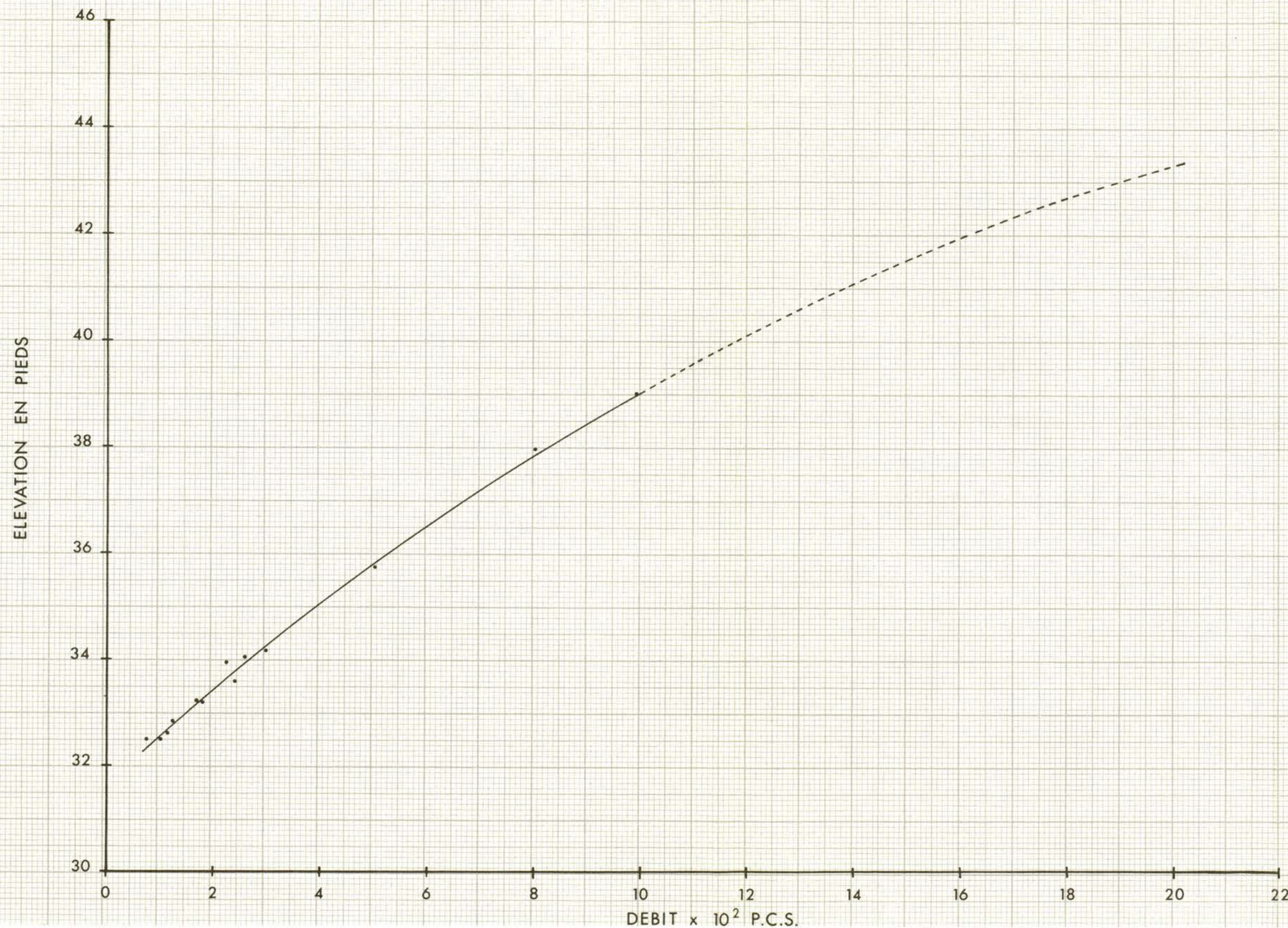
Pour ce qui est de la station 9, la courbe niveau-débit n'a pu être vérifié, car entre la station 8 et la station 9, il existe un tronçon de rivière dont le régime hydraulique est de type torrentiel et nous ne pouvons calculer un régime hydraulique de ce type avec notre programme.

En ce qui concerne la courbe niveau-débit à la station 10, elle nous a servi de départ pour le calcul de notre seconde courbe de remous; elle ne peut donc être vérifiée. Les courbes niveau-débit sont montrées aux planches 37 à 43.

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

- POINTS RELEVES



COURBE
NIVEAUX - DEBITS
STATION "4"

Rochette,
Rocheffort
et associés
limitée, groupe-conseil

Envirolab inc.



date: juillet 1973
no. de projet: 5-158-01

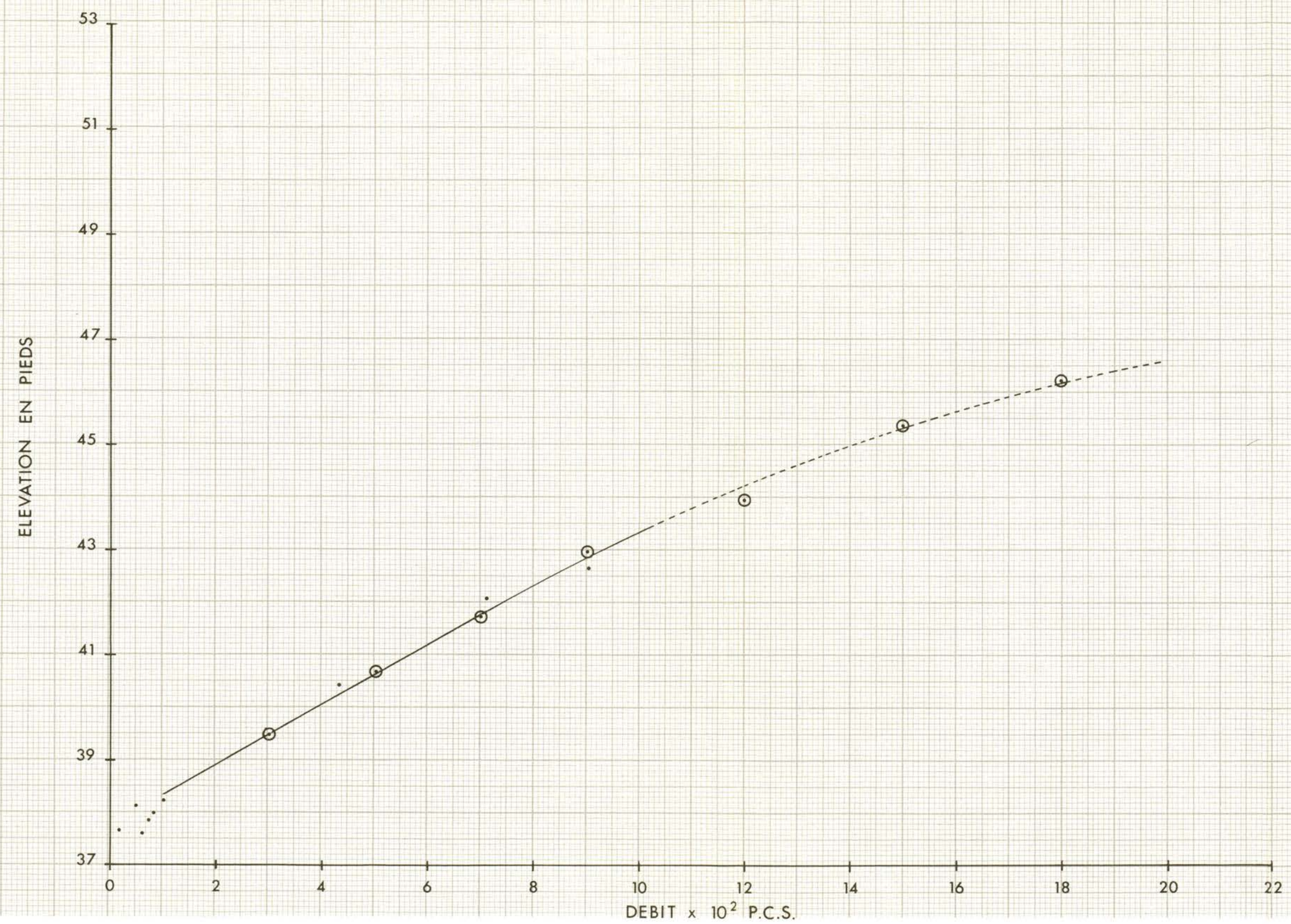
planche no:

37

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

- POINTS RELEVES
- ⊙ POINTS CALCULES



COURBE NIVEAUX - DEBITS STATION "5"



Rochette,
Rochefort
et associés
limitée, groupe-conseil



Envirolab inc.

date: juillet 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:
38

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

- POINTS RELEVES
- ⊙ POINTS CALCULES

COURBE NIVEAUX - DEBITS STATION "6"



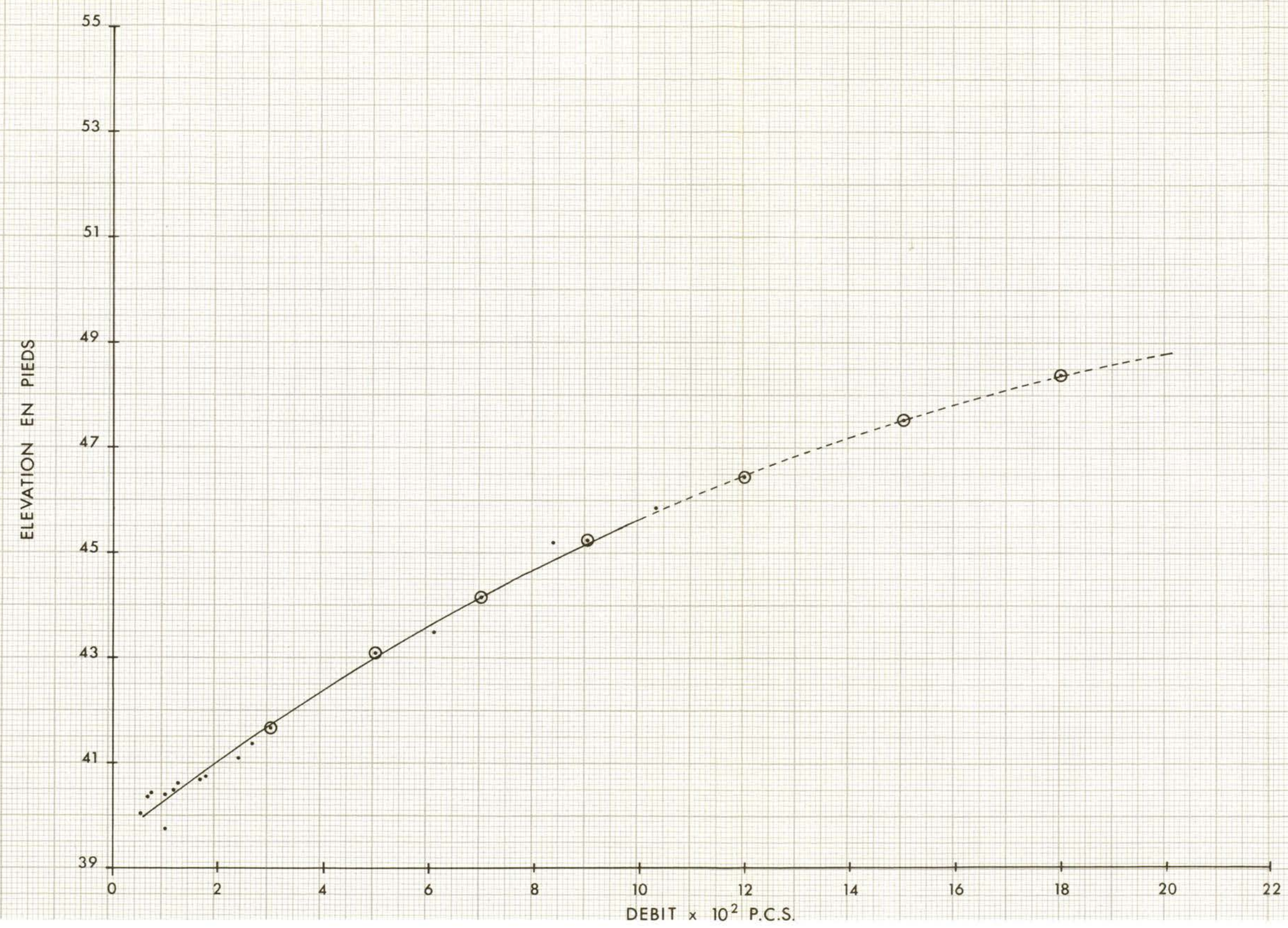
Rochette,
Rochefort
et associés
limitée, groupe-conseil



Envirolab inc.

date: juillet 1973
no. de projet: 5-158-01

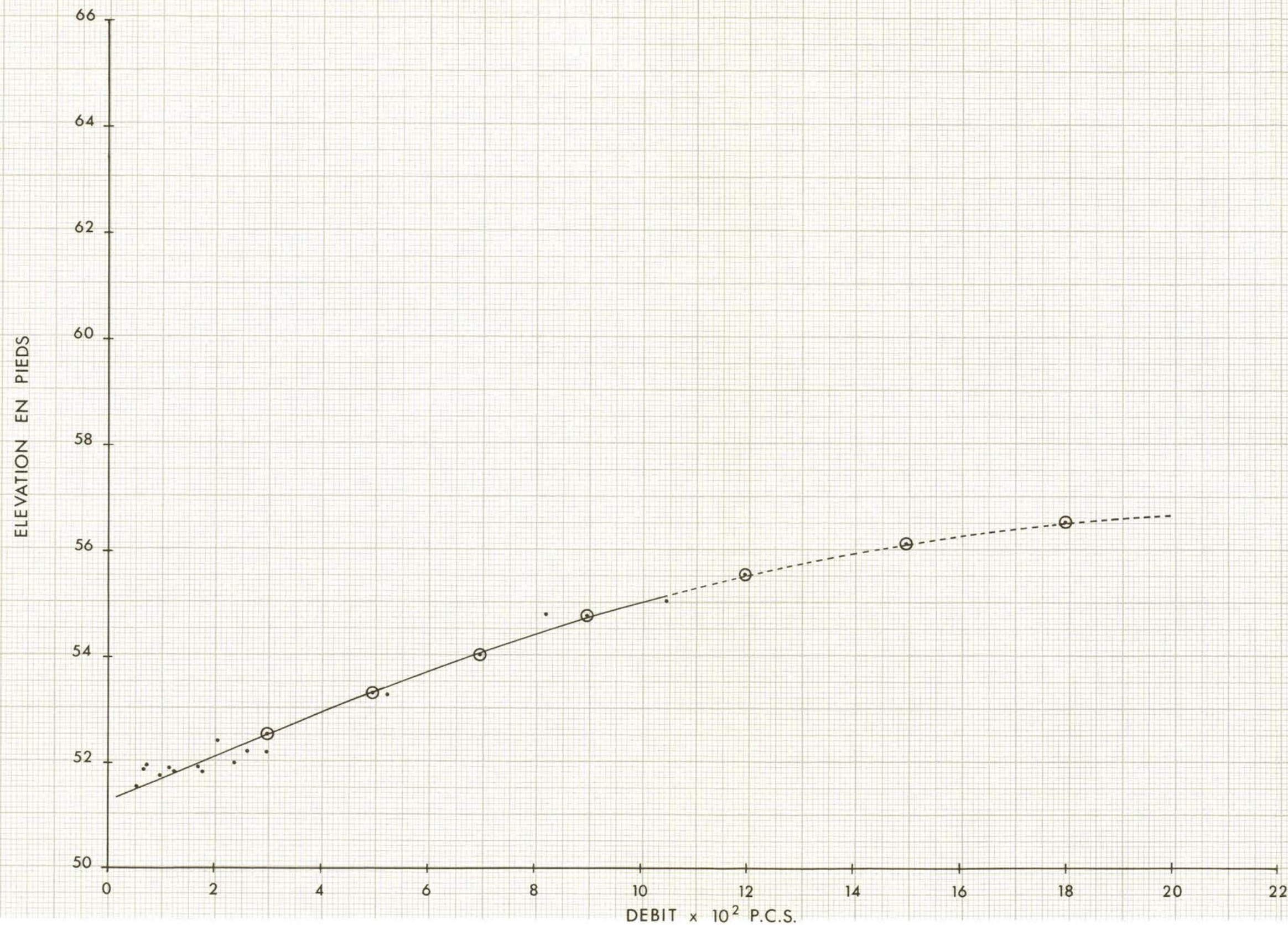
planche no:
39



AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

- POINTS RELEVES
- ⊙ POINTS CALCULES



**COURBE
NIVEAUX - DEBITS
STATION "7"**

**Rochette,
Rocheffort
et associés
limitée, groupe-conseil**

Envirolab inc.



date: juillet 1973
no. de projet: 5-158-01

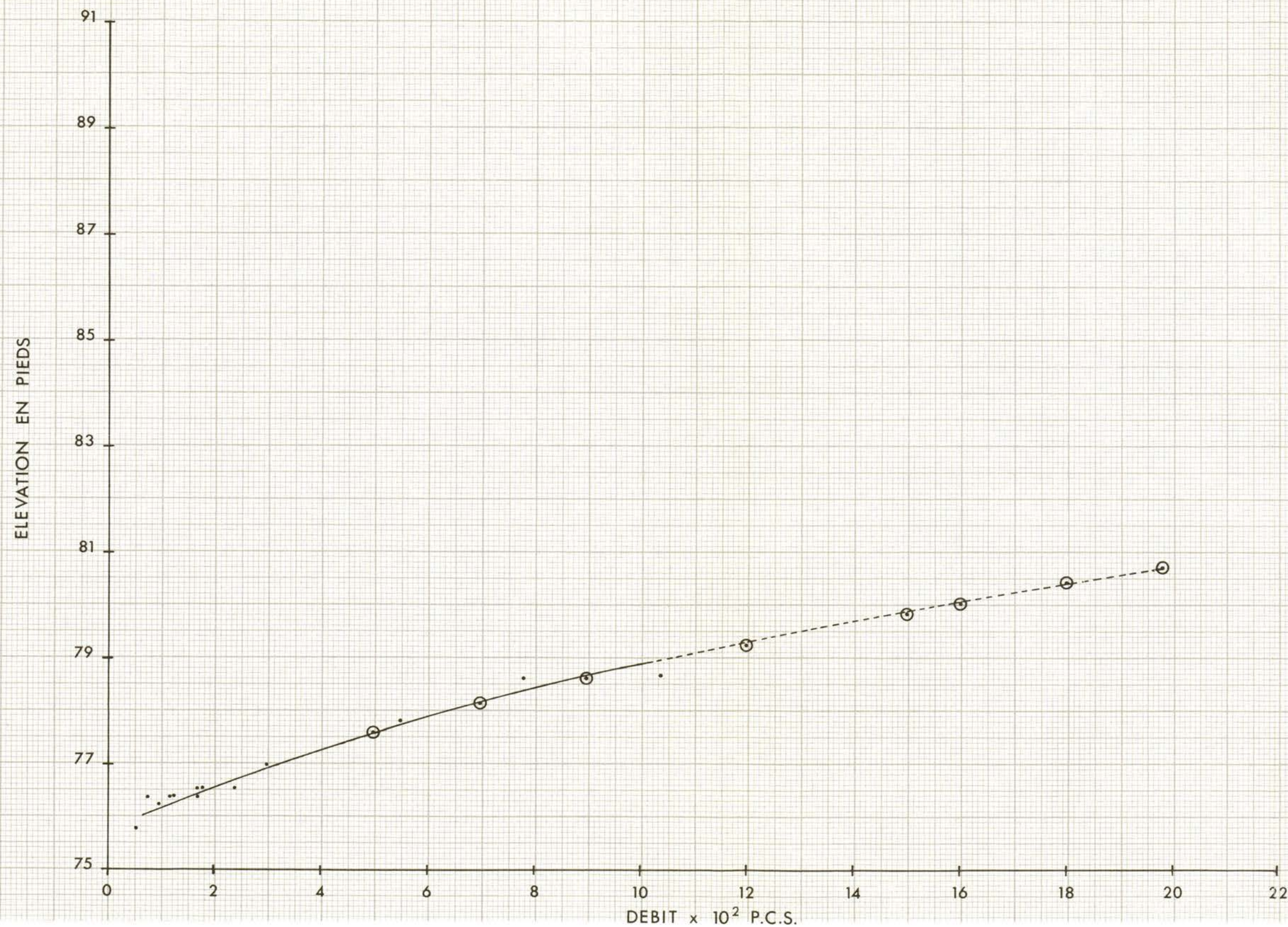
planche no:

40

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

- POINTS RELEVES
- ⊙ POINTS CALCULES



COURBE
NIVEAUX - DEBITS
STATION "8"

Rochette,
Rocheffort
et associés
limitée, groupe-conseil

Envirolab inc.



date: juillet 1973
no. de projet: 5-158-01

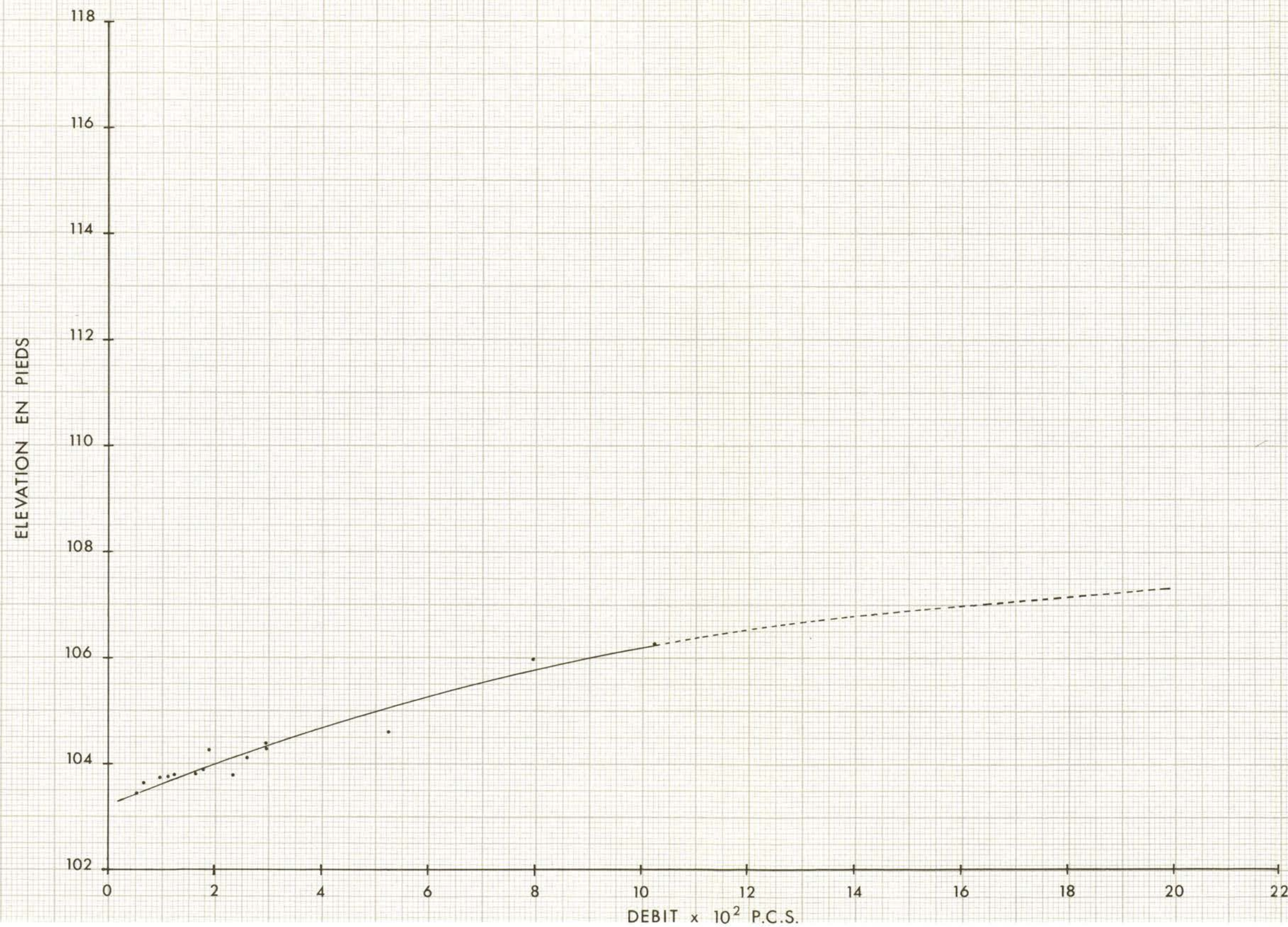
planche no:

41

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

• POINTS RELEVES



**COURBE
NIVEAUX - DEBITS
STATION "9"**

 **Rochette,
Rochefort
et associés
limitée, groupe-conseil**

Envirolab inc.



date: juillet 1973
no. de projet: 5-158-01

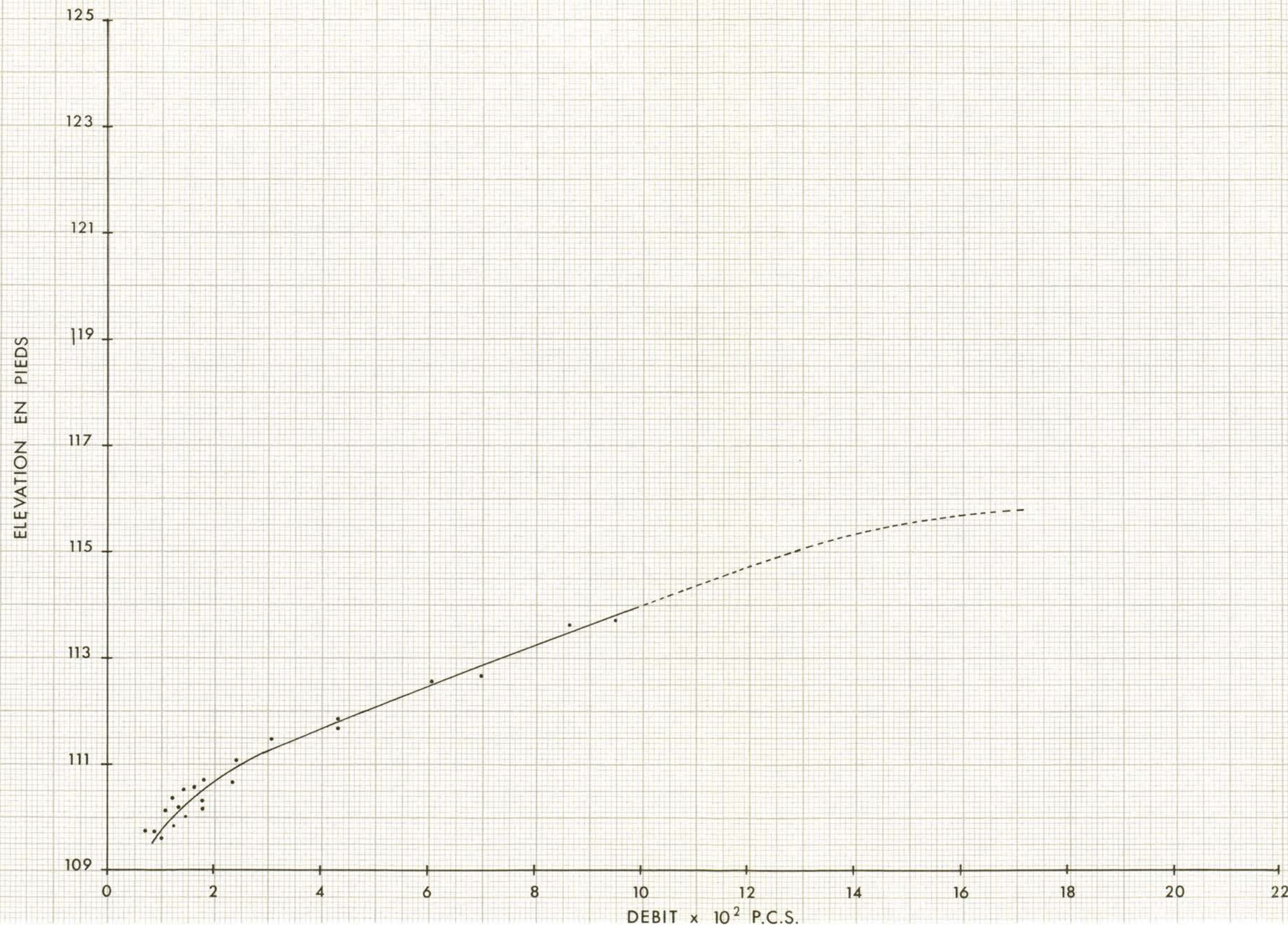
planche no:

42

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

• POINTS RELEVES



**COURBE
NIVEAUX - DEBITS
STATION "10"**

 **Rochette,
Rochefort
et associés
limitée, groupe-conseil**

Envirolab inc.



date: juillet 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:

43

B. Coefficient de rugosité

Afin de nous permettre de vérifier les courbes niveau-débit le long de la rivière, nous avons dû déterminer la rugosité de la rivière sur les différents tronçons. C'est ainsi que nous avons trouvé un coefficient de Manning $n=0.040$ pour le tronçon compris entre les stations 4 et 6 et un coefficient $n=0.035$ pour celui compris entre les stations 6 et 10.

Dans le premier tronçon, les pentes des berges se situent entre 10.4 et 16.0%. Cette section de la rivière est entaillée dans des matériaux argileux et limoneux: le tracé est parfois sinueux et parfois à méandres, les berges sont peu élevées, les vallées peu profondes et peu larges. On y retrouve à plusieurs endroits des arbres qui sont tombés dans la rivière et qui créent des obstacles à l'écoulement.

Entre la station 6 et la station 10, la rivière est entaillée dans du schiste et présente des berges escarpées. Dans ce tronçon, on ne trouve pas d'arbres dans la rivière. Le coefficient de rugosité de ce tronçon est $n=0.038$.

En ce qui concerne la rugosité de la rivière pour le tronçon à l'amont de la station 10, nous avons adopté un coefficient semblable à celui du tronçon de la rivière le plus à l'aval, soit $n=0.040$. Dans ce tronçon, les pentes des berges varient de 16% à 25% et la rivière coule dans une gorge entaillée dans des dépôts d'origine glaciaire surtout. Il est à noter que dans la partie supérieure de ce tronçon, on retrouve des arbres qui sont tombés dans la rivière et qui créent des obstructions à l'écoulement.

C. Débits de crues

Une fois le modèle mécanographique calibré, nous avons déterminé les zones susceptibles d'être inondées en calculant les courbes de remous pour des débits ayant des périodes de récurrence de 20 et 100 ans et ce, dans les conditions actuelles de la rivière ainsi que pour l'année 1990, alors que le régime hydrologique du bassin aura été modifié par l'urbanisation.

Pour l'étude des zones d'inondation, la rivière a été divisée en deux tronçons. Le premier s'étend de la station 4, localisée immédiatement à l'amont du pont du boulevard Henri IV, à la station 9 localisée à l'amont du second pont sur la rue du Moulin. Le second tronçon s'étend de la station 10 localisée immédiatement à l'amont du pont de la rue St-Jean-Baptiste, jusqu'à la rue Chauveau (plan D.C.16).

Dans le premier tronçon, nous avons considéré les débits tels que calculés par la méthode de Nash aux chapitres 6 et 7.

Tableau "A"

Période de récurrence ans	Année:	1971	1990
	Taux d'urbanisation:	12%	22%
	Débit en P.C.S.		
20		1170	1460
100		1600	1980

Pour ce qui est du second tronçon, nous avons modifié les débits calculés aux chapitres 6 et 7 pour tenir compte de deux

ruisseaux assez importants dont l'un se jette immédiatement à l'amont de la station 10 et le second environ 2,400 pieds à l'aval. Nous avons donc calculé la superficie des bassins de drainage de ces ruisseaux et modifié les débits de crues suivant la loi générale de Myer.

$$Q_p = CA^\alpha$$

$$Q_{p_2} = Q_{p_1} \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^\alpha$$

où

Q_{p_2} = Débit de crue pour le bassin à l'amont de la station 10.

Q_{p_1} = Débit de crue pour le bassin total

A_2 = Superficie du bassin total 21.9 mi²

A_1 = Superficie du bassin à l'amont de la station 10
17.6 mi²

α = exposant qui est en moyenne égal à 0.60

Les courbes de remous ont donc été calculées pour les débits donnés au tableau suivant:

Tableau "B"

Période de réurrence ans	Année	1971	1990
	Taux d'urbanisation	12%	22%
	Débit en P.C.S.		
20		1012	1265
100		1385	1715

Nous avons considéré ici les débits de crues calculés par la méthode Nash, car cette méthode produisait des résultats

très près de ceux enregistrés. Vu le caractère préliminaire de cette étude, nous croyons que l'utilisation de cette méthode est justifiée. Cependant, si des mesures de protection des inondations devaient être prises maintenant sans études plus poussées, nous croyons que la méthode des harmoniques devrait être utilisée. Dans ce cas, les débits de crues fournis aux tableaux précédents devraient être majorés de 25%, tel que spécifié au chapitre 7.

D. Laminage de crues

Dans le but de réduire les débits de pointe sur la rivière Lorette, nous avons envisagé de construire de petits barrages permettant de laminar les crues. Il fallait un endroit où les berges sont assez hautes et où le volume d'emménagement est assez grand pour réduire sensiblement les débits de pointe.

Le seul endroit répondant à ces conditions sur la rivière Lorette, est situé à environ 2,000 pieds à l'amont de la station 10 (plan D.C.16). À cet endroit, les berges ont une hauteur d'environ 40 pieds et le volume d'emménagement pour des niveaux d'eau variant de 120.0 à 150.0 est de 15 millions de pieds cubes. Ce site nous paraissait donc, à première vue, intéressant. Cependant, en consultant les cartes géologiques et en visitant les lieux, nous avons constaté plusieurs problèmes inhérents à la réalisation d'un barrage. Ces problèmes sont relatifs à la nature des berges et au fond de la rivière.

À cet endroit et tout le long de la rivière, à l'amont du barrage, les berges sont constituées d'une couche d'argile

de 25 à 30 pieds sur laquelle repose une couche de sable de 5 à 10 pieds d'épaisseur. Ceci pose deux problèmes principaux.

Le premier concerne le barrage lui-même, tandis que le second concerne les berges à l'amont du barrage.

Dans le cas du barrage, la première difficulté réside dans le fait que le joint entre le barrage projeté et les berges en argile nécessite de grandes précautions. Généralement, ce joint est réalisé au moyen de cellules pour éviter le remaniement de la couche d'argile. De plus, durant la construction, une dérivation temporaire devrait être prévue et cette dernière pourrait entraîner des glissements de terrain. Pour ce qui est du lit de la rivière, il est constitué de schiste finement lité et facilement érodable. Ce schiste possède une capacité portante d'environ 2 à 3 tonnes par pied carré ce qui ne convient pas à l'érection d'un barrage.

En ce qui concerne les berges d'argile à l'amont du barrage étudié, un second problème vient de la variation rapide des niveaux d'eau lors des crues. En effet, le temps de réponse du ruissellement consécutif à une averse, est de 7 à 8 heures entre le pic du hyétogramme et la pointe de débit correspondante, tandis que le temps de décrue est d'environ 45 heures. C'est donc dire que durant la période de pointe, la couche d'argile est saturée d'eau, et très rapidement par la suite, lors de la décrue, la couche d'argile reste chargée et demeure en sous-pression produisant par le fait même ces risques de glissement sur ces berges d'argile à fortes pentes.

Ce sont pour toutes ces raisons que nous avons rejeté l'idée de construire à cet endroit un barrage de laminage de crues.

E. Zones d'inondation

A partir des courbes de remous calculées, nous avons reporté sur les plans 16 et 17 à l'échelle un pouce égale deux cents (200) pieds, les niveaux d'eau calculés aux différents endroits de la rivière. Si on examine ces plans, on constate qu'il y a plusieurs zones susceptibles d'être inondées lors de fortes averses. En 1990, on retrouve généralement les mêmes zones d'inondations qu'en 1971 mais les niveaux d'eau sont un peu plus hauts. Nous traiterons maintenant chacun des tronçons de rivière en les localisant suivant les stations de relevés de niveaux d'eau que nous avons fixés. Ces stations sont montrées sur les plans 16 et 17 également.

Le premier tronçon se situe entre les stations 4 et 5 et est limité à l'aval par le pont du boulevard Henri IV et à l'amont, par le pont de la rue St-Gérard. Dans ce tronçon qui, à l'heure actuelle est peu urbanisé, on remarque qu'une bande de terrain d'environ 250 pieds de largeur peut être inondée. Pour le moment il n'existe pas de construction le long de ce tronçon de rivière sauf immédiatement à l'aval du pont de la rue St-Gérard où 5 à 6 maisons sont construites et un peu plus à l'aval où est située une station de pompage désaffectée. A ces deux endroits on a déjà noté en 1972 que l'eau en période de crue, montait très près des maisons. C'est donc dire que dans le tronçon, des digues de protection devront être prévues ou bien l'urbanisation devra être prohibée et la bande de terrains susceptible d'être inondée sera conservée pour des fins récréatives.

Le second tronçon est localisé entre les stations 5 et 6 et est limité à l'amont par le pont du boulevard Hamel et à l'aval par le pont de la rue St-Gérard. Dans ce tronçon, la

berge au nord de la rivière est urbanisée et plusieurs riverains sont susceptibles d'être inondés. Une digue de quelques pieds devra être construite. En ce qui concerne la rive sud de la rivière, elle n'est pas encore beaucoup urbanisée sauf pour deux rues perpendiculaires à la rivière. Vu le danger d'inondation, l'urbanisation devra être prohibée le long de la rivière.

Pour ce qui est du tronçon localisé entre la station 6 et 7 limité à l'amont par le pont de la rue St-Paul et à l'aval par le pont du boulevard Hamel, il existe 2 zones susceptibles d'être inondées. La première est située dans la courbe immédiatement à l'amont du pont du boulevard Hamel. La seconde est localisée au bout de la rue St-Eugène et s'étend sur 1,000 pieds vers l'amont. Dans les deux cas, des digues de quelques pieds de hauteur devraient être prévues sur la rive gauche de la rivière.

Le quatrième tronçon est compris entre les stations 7 et 8 et est limité à l'aval par le pont de la rue St-Paul. Il n'existe pas de problèmes importants dans la partie supérieure de ce tronçon vu que la rivière sera redressée pour le passage de l'autoroute de la Capitale et que l'urbanisation n'est pas prévue le long de la rivière. Cependant, à environ 700 pieds à l'amont du pont de la rue St-Paul, un développement résidentiel est prévu et les terrains devront être surélevés pour éviter qu'en périodes de crues, les terrains et caves soient inondés.

Le cinquième tronçon compris entre les stations 8 et 10 et limité à l'aval par le premier pont de la rue Du Moulin et à l'amont par le pont de la rue St-Jean-Baptiste, ne comporte pas de problèmes au point de vue inondation vu que les berges

sont assez hautes et que le régime hydraulique de la rivière est du type torrentiel.

Le dernier tronçon situé à l'amont de la station 10 est limité à l'aval par le pont de la rue St-Jean-Baptiste et à l'amont par la limite nord de la municipalité de l'Ancienne Lorette. Ce tronçon peut se diviser en deux parties.

La première commence au pont de la rue St-Jean-Baptiste et s'étend vers l'amont sur environ 3,500 pieds. La fin de cette partie est indiquée par la coupe BB sur les plans 16 et 17. Dans cette partie de la rivière, les berges sont en général assez hautes et on ne rencontre pas de problème d'inondation sauf à un endroit dénommé Paradisville qui est localisé à environ 1,000 pieds à l'amont de la rue St-Jean-Baptiste. A cet endroit, quelques chalets sont susceptibles d'être inondés en période de crue.

La seconde partie de ce tronçon commence à la coupe BB (plans 16 et 17) et s'étend sur environ 10,000 pieds de longueur. Cette partie est caractérisée par sa faible pente et ses berges basses. Si on examine le plan 17, on constate que sur toute cette partie de la rivière, une bande de terrain de 400 à 500 pieds de largeur est susceptible d'être inondée. La construction devrait donc être prohibée dans cette bande de terrains.

F. Remarques

1: Tronçons non étudiés:

Deux tronçons de la rivière n'ont pas été étudiés au point de vue inondations. Le premier s'étend de l'embouchure de la

rivière jusqu'au pont du boulevard Hamel. Ce tronçon n'a pas été étudié car nous n'avons pu établir de courbe niveau-débit au pont du boulevard Masson situé à environ 500 pieds de l'embouchure. En effet à cet endroit, les niveaux d'eau de la rivière Lorette sont influencés par ceux de la rivière St-Charles et les débits ne peuvent être connus précisément car le limnimètre est situé environ à 1.75 mille à l'amont de l'embouchure. Toutefois, à la suite d'inspections effectuées durant l'été et l'automne 1972, nous sommes en mesure d'affirmer que certaines zones de ce tronçon sont susceptibles d'être inondées en période de crues. C'est pourquoi nous recommandons que tout le long de ce tronçon, l'urbanisation soit prohibée jusqu'à ce que des études plus poussées soient entreprises.

Le deuxième tronçon que nous n'avons pu étudier est situé à l'amont du pont de la rue Chauveau et longe la rue Notre-Dame. Cette étude aurait nécessité un programme de relevés de sections transversales tout le long de ce tronçon vu la présence de nombreux ponts et ponceaux qui créent des pertes de charge locales. Ces pertes ont une grande importance sur les niveaux d'eau. De plus l'étude de ce tronçon au point de vue inondation aurait nécessité une étude particulière pour le bassin que draine cet embranchement de rivière. Ces relevés et cette étude étant seulement un morcellement du bassin global ne faisaient pas partie de notre mandat.

2: Limitations:

Il est à noter que pour les calculs de nos courbes de remous, nous avons utilisé des plans datant de quelques années. Il est possible qu'en certains endroits, des zones susceptibles d'être inondées ne le soient plus par suite de la surélévation des terrains par les propriétaires. Cependant nous

croyons que les lignes d'eau calculées sont réalistes vu que nous avons des points de vérification aux différents ponts enjambant la rivière.

Un seul tronçon n'a pu être vérifié car nous n'avons pu établir de courbes niveaux-débits. Ce tronçon est situé à l'amont du pont de la rue St-Jean-Baptiste et s'étend jusqu'au pont de la rue Chauveau. Les zones inondées sont données à titre indicatif de danger. Si des travaux importants devaient être entrepris, des études plus poussées devraient être effectuées pour préciser les zones susceptibles d'être inondées.

En ce qui concerne les courbes niveaux-débits, il est à noter que nous n'avons pas beaucoup de points relevés pour les grands débits car en général, ces débits se sont produits la nuit et ont été de très courte durée. Nous avons dû ensuite extrapoler les débits pour environ le double du plus gros débit enregistré. Il est évident que si des résultats plus précis étaient nécessaires, ces courbes devraient être précisées.

3. Niveaux d'inondation:

Nous tenons à rappeler que les niveaux indiqués sur les plans nos 16 et 17 du Dossier Cartographique, ont été calculés à partir des débits obtenus suivant la méthode de Nash, laquelle produit des résultats 25% inférieurs à ceux obtenus par la méthode des Harmoniques. En ce sens, les courbes montrées aux plans 16 et 17 doivent être considérées comme des minima en ce qui a trait aux probabilités d'inondation.

problèmes
d'érosion



9. PROBLEMES D'EROSION

Au cours du temps, de nombreuses zones d'érosion se sont développées le long de la rivière Lorette. Vu le nombre et l'importance de ces différentes zones, nous avons dû procéder à un examen intensif particulier à chacune d'elles, et nous avons tenté de prévoir les conséquences d'une urbanisation future sur l'évolution de l'érosion de ces zones.

En vue d'obtenir une présentation concise de l'étude, nous divisons la branche principale concernée de la rivière en quatre tronçons distincts (voir planche 44). Nous présentons chaque tronçon séparément, en décrivant les caractéristiques érosives de chacune des zones comprises dans un tronçon donné. Dans un dernier temps, nous proposons des méthodes correctives à chaque problème étudié.

TRONCON "A":

A. Description:

Le tronçon A s'étend de l'embouchure de la rivière jusqu'au pont du boulevard Hamel, couvrant ainsi une distance de onze mille six cent vingt (11,620) pieds ou 2.2 milles (voir planche 44). Ce tronçon serpente dans des matériaux surtout argileux et limoneux. Le tracé est sinueux et à méandres, les berges sont abaissées, les vallées étroites et peu profondes. Les pentes des berges varient de 10:1 à 6:1 et celle du lit est de .11%.

En raison de la pente douce du lit dans ce tronçon, les vitesses d'écoulement sont relativement faibles; toutefois, vu la nature instable des matériaux, l'érosion se développe en plusieurs endroits. Ces zones érodées se retrouvent dans

les courbes et sur les berges concaves vers lesquelles les courants les plus forts sont dirigés. Le processus de dégradation commence par l'érosion du pied de la berge; ensuite le talus, ayant atteint une pente trop abrupte, rend la berge instable et en provoque le glissement vers le lit. Cet effondrement de la berge est suivi du transport des sédiments vers les berges connexes, où on retrouve les zones de dépôts. Dans ce tronçon, les zones d'érosion sont concentrées principalement dans les endroits où les berges sont déboisées. Il est à noter toutefois que les forces érosives progressent graduellement vers l'aval, de telle sorte que même aux endroits boisés, plusieurs arbres devenus instables sont tombés dans la rivière. Dans ce tronçon A, nous relevons deux principales zones d'érosion.

B. Principales zones d'érosion:

a) Zone 1:

Cette zone est située immédiatement à l'aval du pont de la route 2 enjambant la rivière près du boulevard Masson; elle s'étend sur une distance de quatre cent cinquante (450) pieds. La pente de la berge à cet endroit est de $1\frac{1}{2}:1$ et la zone est complètement déboisée (voir planche 45).

Pour enrayer l'érosion dans cette zone, nous suggérons deux solutions:

Solution 1:

D'après cette solution, les berges seraient uniformisées suivant une pente de 2:1 avant de recouvrir la section com-

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

→ LIMITE DE TRONCON



STABILISATION
DES BERGES

TRONCONS ET
ZONES D'ETUDE



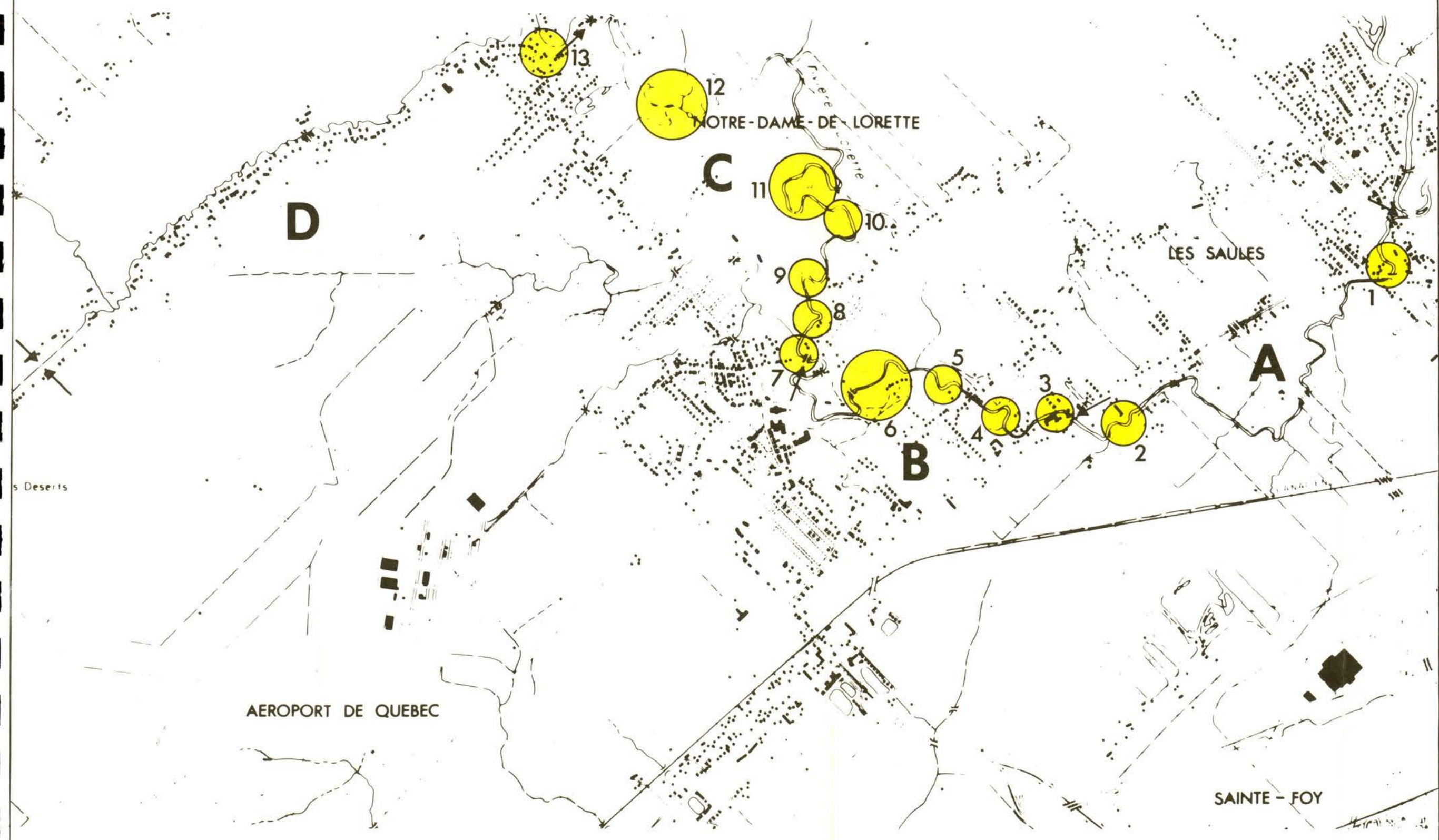
Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée. groupe-conseil

Envirolab inc.



échelle: 1/20,000
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:
44



AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende



PROBLEMES D'EROSION ZONE "1"



Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée, groupe-conseil

Envirolab inc.



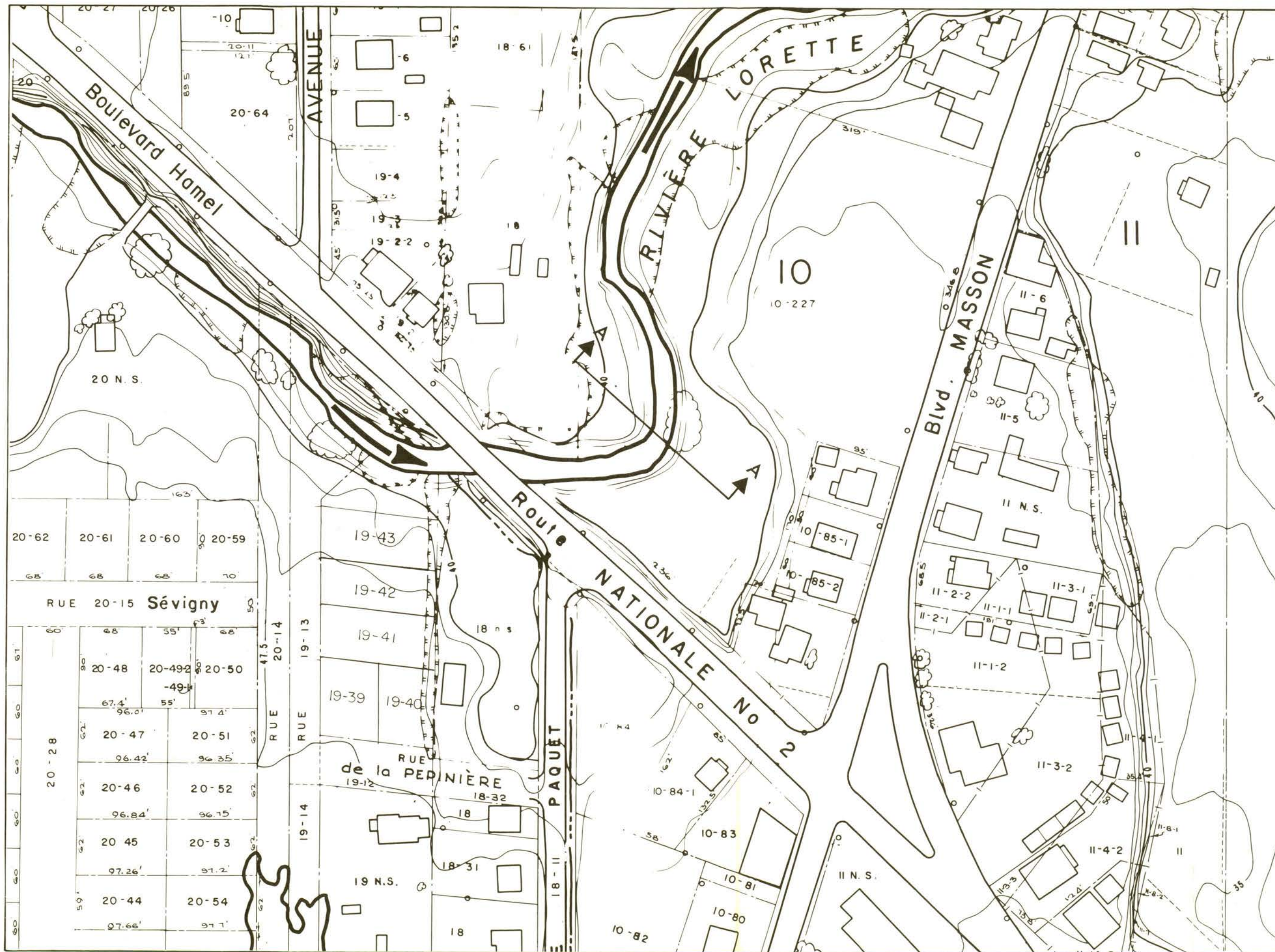
échelle: 1" = 100'

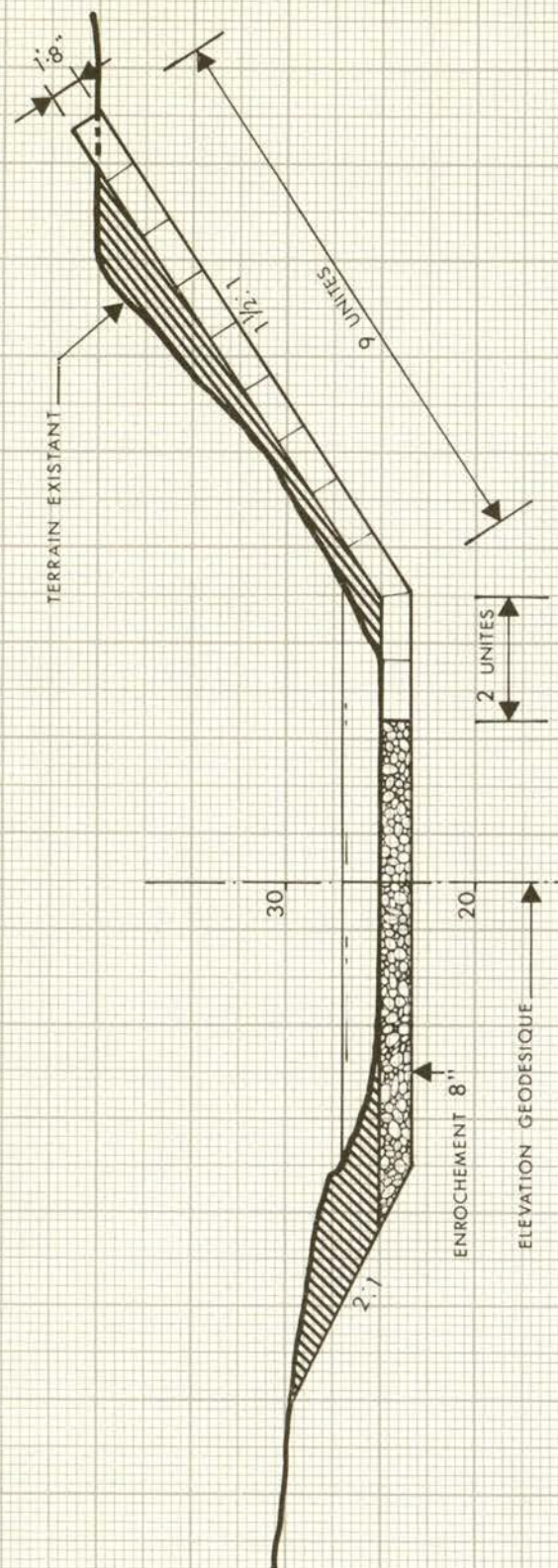
date: Juin 1973

no. de projet: 5-158-01

planche no.

45





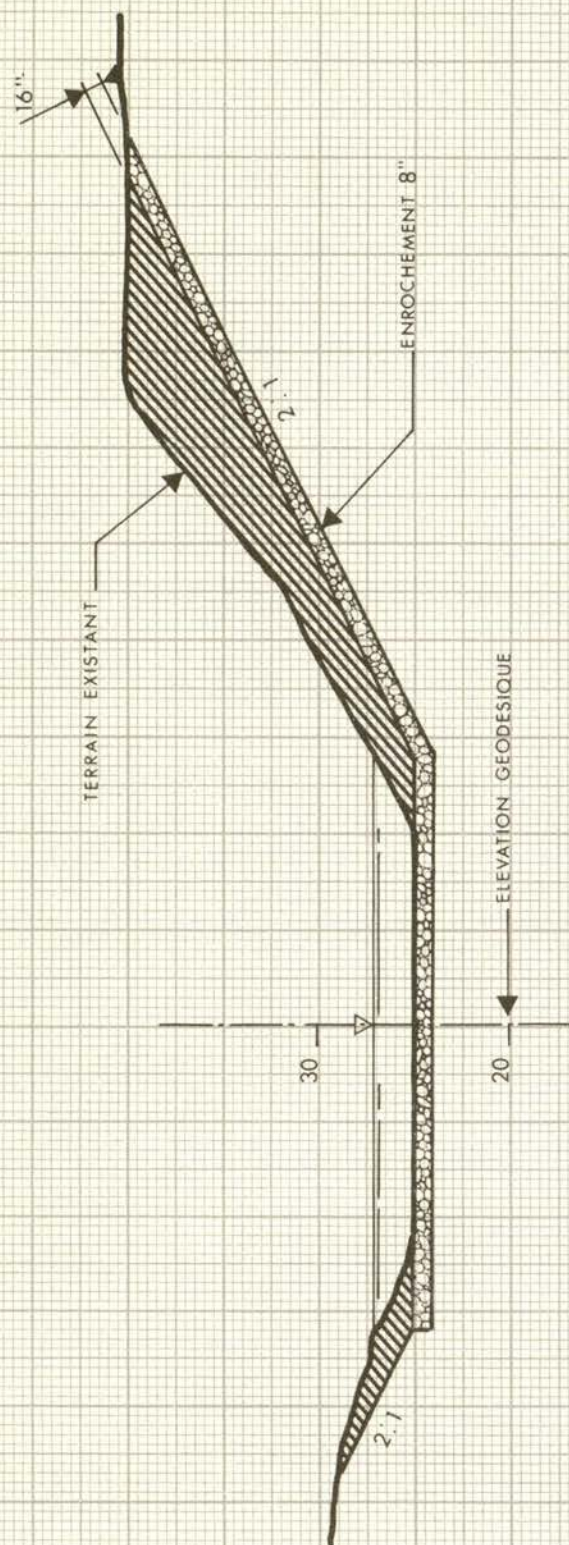
COÛT EVALUE
\$ 42,822.00

SOLUTION 1: GABIONS ET ENROCHEMENTS



STABILISATION DES BERGES ZONE "1"

planche no:
46



COUPE TYPE 1" = 10'

COÛT ÉVALUÉ
\$18,796.00

SOLUTION 2: PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "1"

planche no:

47

plète du lit au moyen d'un tapis combiné de gabions et d'enrochements, tel que décrit sur la planche 46. Le coût estimatif global de ces travaux se détaillent comme suit:

Terrassement	:	3,384 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 6,768.00
Gabions	:	990 v.cu.	@ \$30/v.cu.	=	\$29,700.00
Enrochements 8"	:	706 v.cu.	@ \$ 9/v.cu.	=	\$ 6,354.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$42,822.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution 2:

Il s'agirait ici de recouvrir le lit et la berge érodée au moyen d'un perré déversé en enrochements de huit (8) pouces. Ces travaux seraient répartis de la façon suivante (planche 47):

Terrassement	:	2,900 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$ 5,800.00
Enrochements 8"	:	1,444 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$12,996.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$18,796.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution proposée:

Pour une raison d'économie la solution 2 devrait être retenue.

b) Zone 2:

Cette zone est située à environ sept cents (700) pieds à l'amont du pont de la rue St-Gérard dans le quartier Les Saules. Le terrain appartient à monsieur Louis-Philippe Tremblay du 1480 rue Rémy à Ville Les Saules et sert de terrain de location pour les roulottes (voir planche 48).

La nature instable des matériaux et le tracé sinueux de la rivière à cet endroit sont tels que la rive s'érode rapidement. Des relevés effectués au mois d'octobre 1972 et au

mois de mars 1973 révèlent que la berge s'est érodée d'environ quatre (4) pieds au cours de cette période de cinq (5) mois. Le propriétaire précité a ainsi perdu une bande utile de terrain d'environ six (6) pieds de largeur par cent cinquante (150) pieds de longueur. En outre, au cours du mois de mai 1973, l'Hydro-Québec a dû déplacer ses poteaux électriques situés le long de la rivière dans cette zone, dû au fait que l'érosion progressive menaçait de les renverser vers la rivière. Cette ligne de poteaux avait été installée à environ dix (10) pieds de la rive il y a quelques années.

Dans cette zone en particulier, l'érosion s'est amorcée lentement, les berges étant constituées originalement de matériaux granulaires d'emprunt retenus par des billes de bois déposées librement sur les talus. Avec le temps, cet ouvrage précaire de soutènement s'est désagrégé de telle sorte que les matériaux granulaires de remplissage ont été entraînés par les crues. Présentement, les matériaux originaux des berges, constitués principalement d'argile et de sable limoneux s'érodent facilement et à un rythme plus accéléré. L'érosion a commencé à un endroit où la berge est démunie d'arbres pour ensuite progresser vers l'aval, où la berge est boisée. Les arbres sont maintenant en voie de disparaître, puisque depuis le mois de juin 1972, nous avons noté que quatre (4) arbres de six (6) à huit (8) pouces de diamètre sont tombés dans la rivière.

Pour enrayer cette érosion, une protection immédiate s'impose. Nous proposons deux solutions:

Solution 1:

Tel qu'illustré sur la planche 49, la berge érodée serait ni-

légende



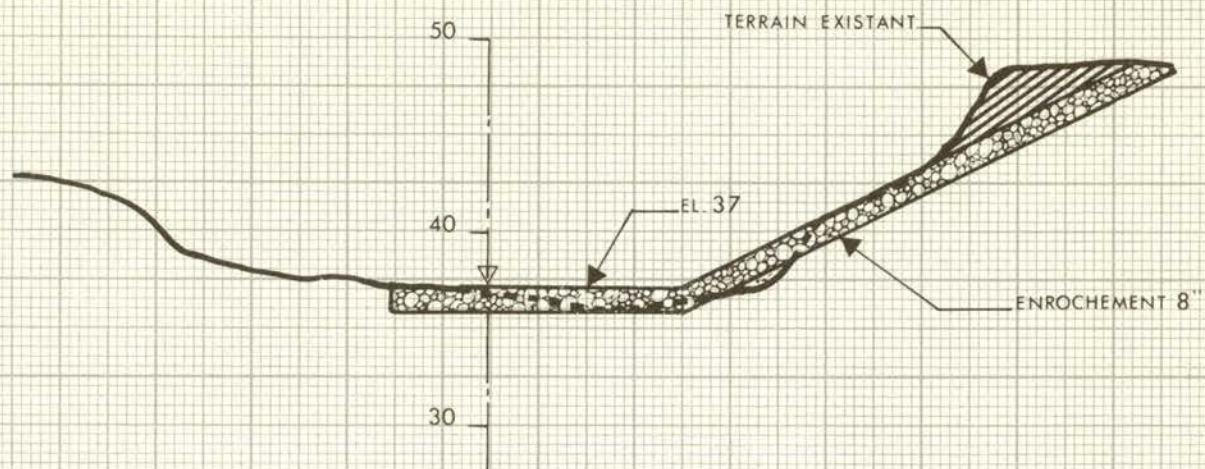
 **Rochette,
Rochefort
et Pineau**
limitée groupe-conseil



échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

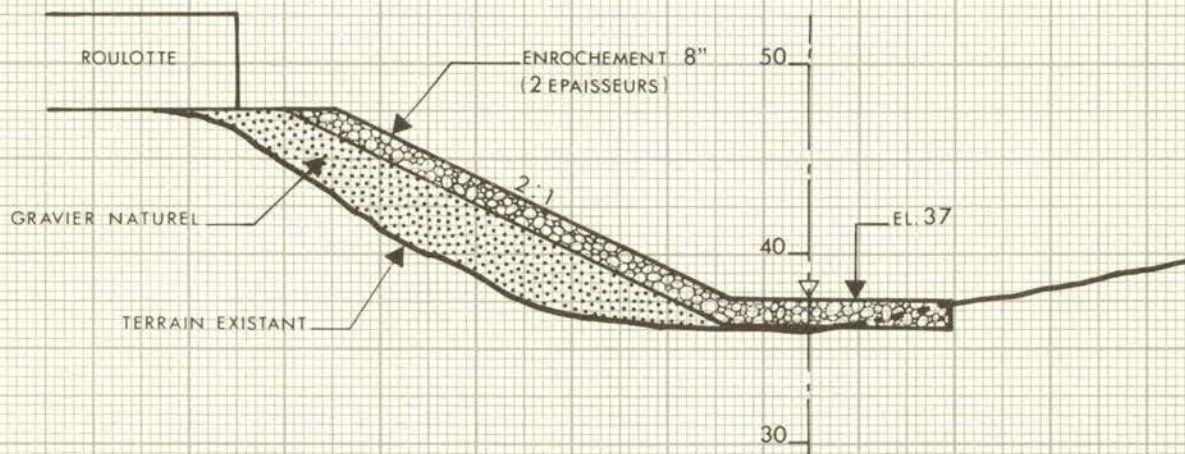
planche no:

48



COUPE A-A
1" = 10'

COÛT EVALUE
\$ 9,096.00



COUPE B-B
1" = 10'

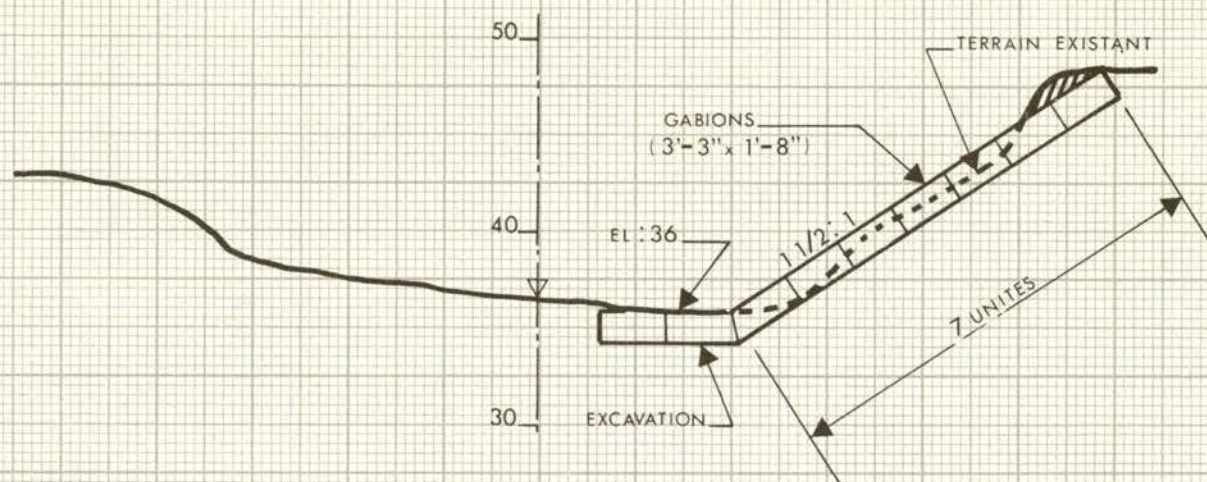
SOLUTION 1 : PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "2"

planche no:

49

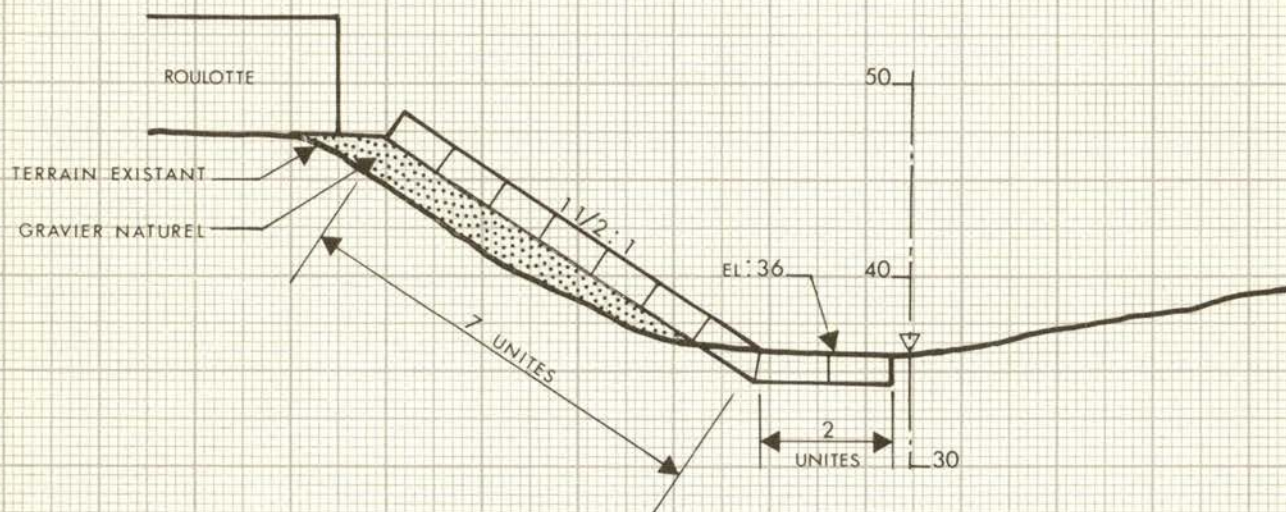


COUPE A-A

1" = 10'

COÛT EVALUE

\$19,794.00



COUPE B-B

1" = 10'

SOLUTION 2 : GABIONS



STABILISATION DES BERGES
ZONE "2"

planche no:

50

velée et uniformisée suivant une pente de 2:1 avant d'être recouverte par un perré déversé en enrochements. Le coût de cette protection se détaillerait ainsi:

Terrassement :	320 v.cu. @ \$2/v.cu.	= \$ 640.00
Gravier naturel:	682 v.cu. @ \$2/v.cu.	= \$1,364.00
Enrochements 8":	788 v.cu. @ \$9/v.cu.	= \$7,092.00

<u>Coût évalué:</u>	<u>\$9,096.00</u>
---------------------	-------------------

Solution 2:

La berge érodée et le lit seraient traités de la même façon que précédemment; ici toutefois, le tapis de protection serait en gabions. Le prix global d'un tel aménagement serait de \$19,794.00 et serait distribué comme suit (planche 50):

Terrassement :	352 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	= \$ 704.00
Gravier naturel:	320 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	= \$ 640.00
Gabions :	615 v.cu. @ \$30/v.cu.	= \$18450.00

<u>Coût évalué:</u>	<u>\$19794.00</u>
---------------------	-------------------

Solution proposée:

Tel que précédemment, nous recommandons que cette zone soit protégée par un perré déversé en enrochements de huit (8) pouces.

TRONCON "B":

A. Description

Ce tronçon s'étend du pont de la route 2 au pont de la rue

St-Jean-Baptiste, soit sur une distance de sept mille neuf cents (7,900) pieds ou 1.5 mille (voir planche 44). Le lit de la rivière, constitué essentiellement de schiste, présente une pente longitudinale d'environ .9%. Les vitesses d'écoulement peuvent varier entre quatre (4) et dix (10) pieds par seconde. Quant aux berges, elles sont constituées de sable et de silt et leur pente moyenne varie entre 10:1 et 6:1.

Les matériaux rencontrés dans ce tronçon sont donc très sensibles à l'érosion. La stabilité des berges et le redressement du lit de la rivière dans ce tronçon figurent parmi les problèmes les plus urgents à résoudre.

B. Principales zones d'érosion:

a) Zone 3:

Cette zone est située immédiatement à l'aval de la rue Drolet et s'étend sur deux cents (200) pieds de longueur. (voir planche 51). A la hauteur du numéro civique situé à 1323 rue Drolet, on a érigé un mur de soutènement sommaire au moyen d'une variété d'objets hétéroclites allant de pièces de bois jusqu'à un sommier de lit. Il est évident que la stabilité de cet ouvrage domestique est fort douteuse et que son renversement est imminent, puisqu'il incline dangereusement vers la rivière; il est en outre dans un état de délabrement assez avancé. Cet ouvrage est à démolir en entier.

Nous avons étudié deux modes de stabilisation des berges: un mur de soutènement en béton armé et un mur de caissons en bois.

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende



PROBLEMES D'EROSION ZONE "3"

Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée

groupe-conseil

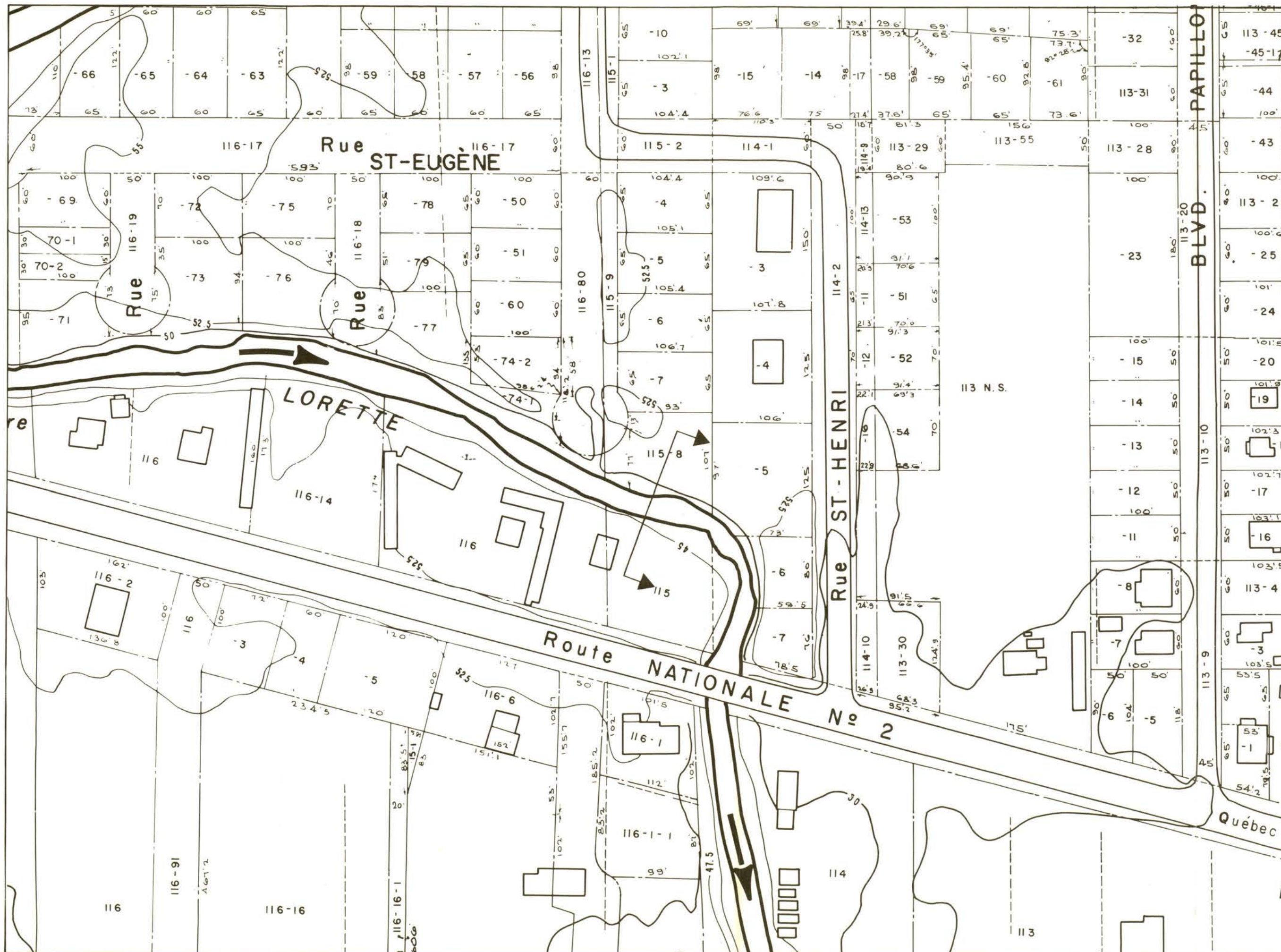
Envirolab inc.



échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no.

51



Solution 1:

Le mur actuel serait d'abord entièrement démoli et la zone à protéger serait nettoyée de tous les détrituts. Tel que décrit par la planche 52, le mur de soutènement proposé en béton armé aurait une hauteur de quinze (15) pieds et reposerait sur un coussin de matériaux d'emprunt granulaires. Le tuyau perforé en tôle ondulée galvanisée installé à l'arrière du mur permettrait de drainer le remblai. Le coût total d'un tel ouvrage se répartirait comme suit:

Terrassement	:	1,348 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 2,696.00
Gravier naturel:		1,400 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 2,800.00
Béton armé	:	230 v.cu.	@ \$85/v.cu.	=	\$19,550.00
Drain 12"Ø	:	200 v.cu.	@ \$ 8/v.cu.	=	\$ 1,600.00

<u>Coût évalué</u>		<u>\$26,646.00</u>
--------------------	--	--------------------

Solution 2:

Tel qu'à la solution 1, le site serait nettoyé des ouvrages actuels et la berge serait stabilisée au moyen d'un mur de soutènement en caissons de bois remplis d'enrochements. Le coût d'un tel ouvrage serait évalué ainsi (planche 53):

Terrassement	:	1,037 v.cu.	@ \$ 3/v.cu.	=	\$ 2,074.00
Enrochements 8":		852 v.cu.	@ \$ 9/v.cu.	=	\$ 7,668.00
Gravier naturel:		682 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 1,364.00
Bois: 10"x10"	:	38,684 p.m.p.	@ \$600/1000p.m.p.	=	\$ 23,210.00
2"x10"	:	5,000 p.m.p.	@ \$200/1000p.m.p.	=	1,000.00
Drain 12"Ø	:	200 pi.lin.	@ \$8/pi.lin.	=	\$ 1,600.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$ 36,916.00</u>
---------------------	--	---------------------

Solution proposée:

En raison de la différence des prix et de la durabilité accrue de l'ouvrage en béton armé, nous recommandons l'adoption de la solution 1.

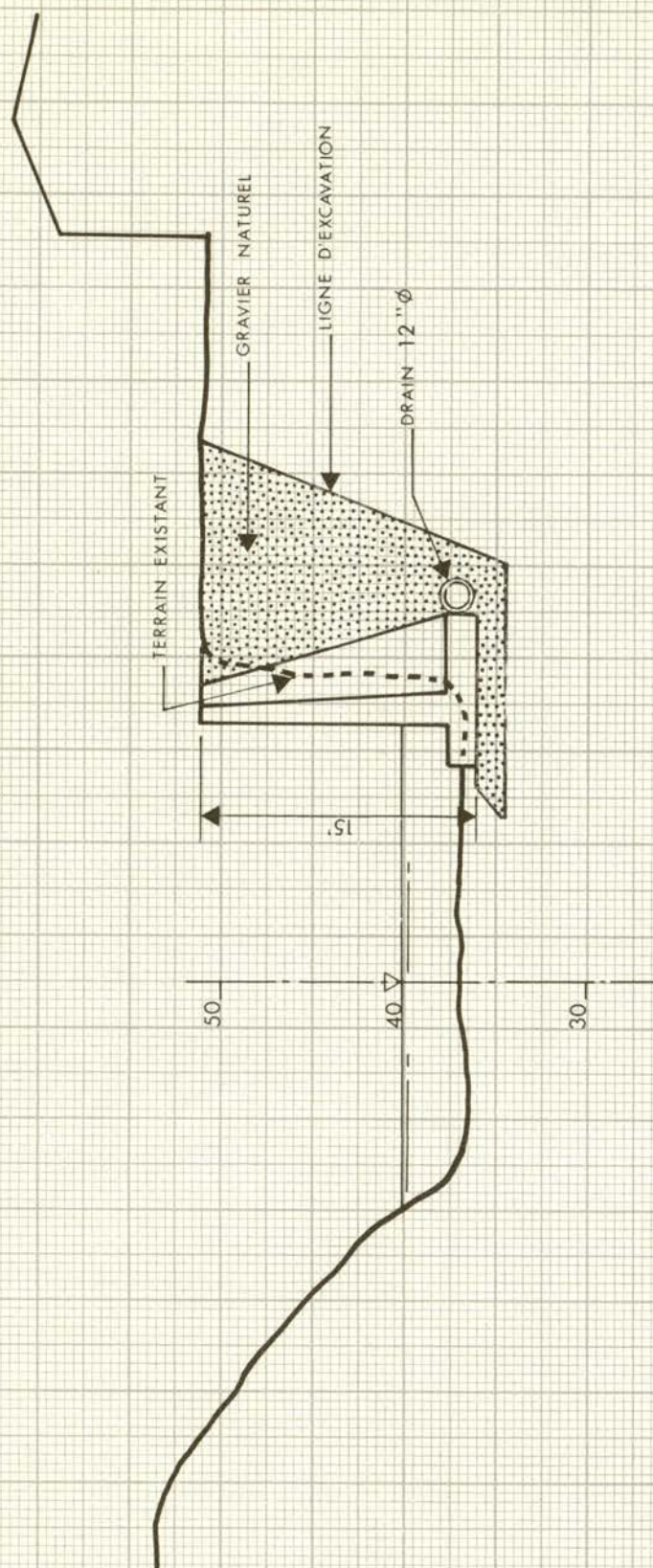
b) Zone 4:

Cette zone commence à l'extrémité de la rue St-Eugène et s'étend sur huit cents (800) pieds de longueur vers l'amont (voir planche 54). Dans cette zone, la rivière décrit une grande boucle où les berges concaves, d'environ dix (10) pieds de hauteur, sont fortement érodées. Incidemment, le terrain de monsieur Jacques Dion, situé au 1350 rue St-Léandre s'est érodé de dix (10) à quinze (15) pieds au cours des dernières crues. Les berges sont constituées d'une couche de sable de quelques pieds d'épaisseur reposant sur du silt. La pente longitudinale du lit dans cette zone est de .45% et les vitesses de l'eau varient entre quatre (4) et huit (8) pieds par seconde.

Nous retenons trois solutions pour enrayer l'érosion dans cette zone:

Solution 1:

La berge érodée serait uniformisée suivant une pente de 2:1 puis stabilisée au moyen d'un perré déversé en enrochements de douze (12) pouces, formant un tapis protecteur de deux (2) pieds d'épaisseur (voir planche 55). Le coût d'une telle protection s'établirait comme suit:



COUPE TYPE 1" = 10'

COÛT ÉVALUÉ
\$ 26,646.00

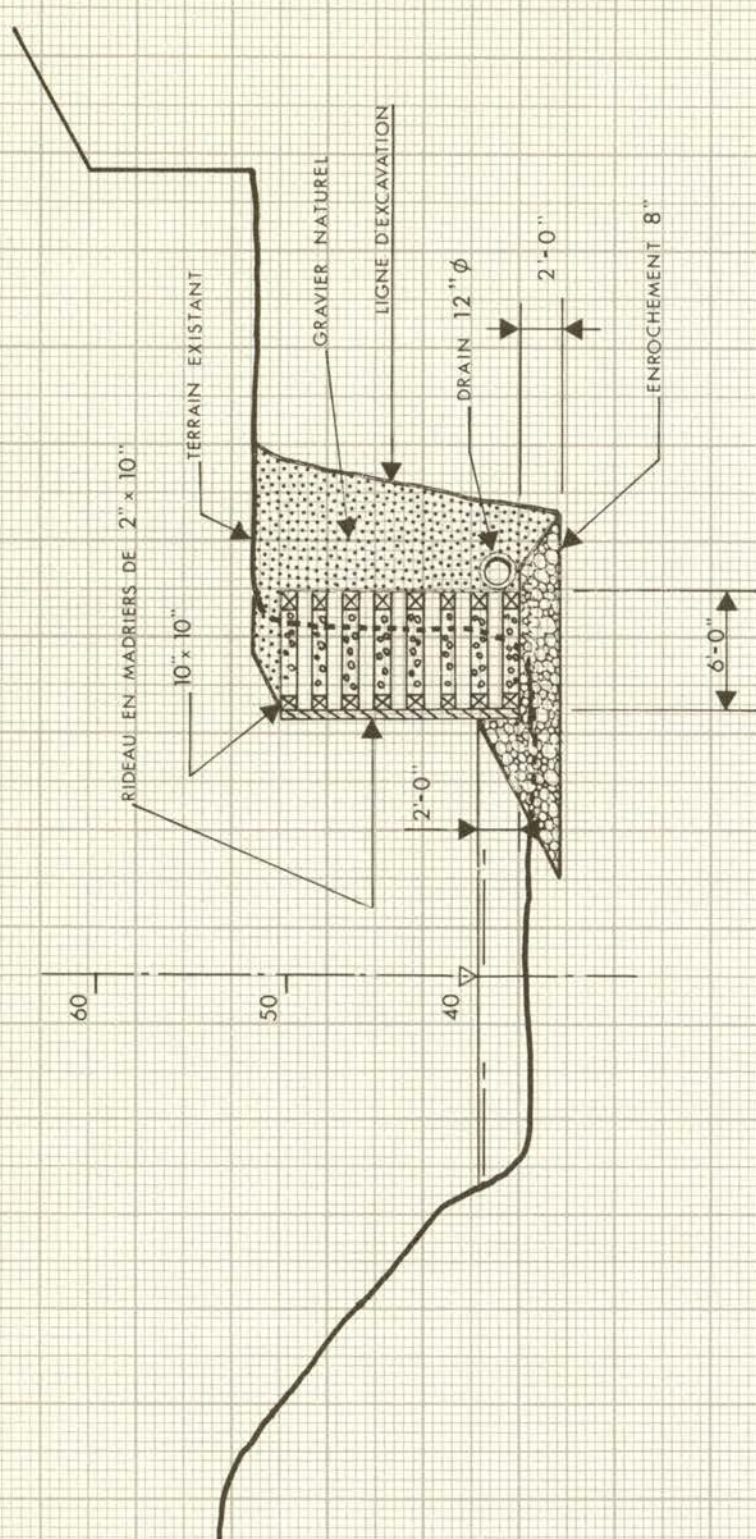
SOLUTION 1: MUR DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME



STABILISATION DES BERGES
ZONE "3"

planche no:

52



COUPE TYPE 1" = 10'

COÛT ÉVALUÉ

\$ 36,916 .00

SOLUTION 2:
MUR DE SOUTÈNEMENT EN CAISSONS DE BOIS



STABILISATION DES BERGES
ZONE "3"

planche no:

53

Terrassement	:	3,550 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$ 7,100.00
Gravier naturel	:	926 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$ 1,852.00
Enrochements 12"	:	2,510 v.cu.	@ \$9/v.cu.	=	\$22,590.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$31,542.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution 2:

La deuxième solution consiste à protéger la berge concave érodée au moyen d'un tapis en gabions de vingt (20) pouces d'épaisseur reposant sur du matériel granulaire ayant une pente de $1\frac{1}{2}:1$. Le matériel granulaire de dépôt accumulé sur la berge convexe serait encavé et transporté sur la berge concave. Le coût d'un tel ouvrage serait évalué ainsi:

Terrassement	:	1,947 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 3,894.00
Gravier naturel:	:	1,537 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 3,074.00
Gabions	:	1,119 v.cu.	@ \$30/v.cu.	=	\$33,570.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$40,538.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution 3:

La solution 3 consiste à redresser la rivière en sectionnant le méandre tel que montré sur la planche 57. Le canal aurait une largeur de quarante (40) pieds au fond et serait stabilisé par un tapis de vingt (20) pouces d'épaisseur en gabions reposant sur du matériel granulaire. Dans ce cas, le parcours de la rivière serait raccourci d'environ trois cent-cinquante (350) pieds, faisant ainsi passer la pente longitudinale de .45% à .80% et provoquant par le fait même un accroissement des vitesses de l'eau. Dans le but de conserver

un régime d'écoulement acceptable et afin de minimiser le transport des sédiments, un seuil de compensation serait aménagé au bas du tronçon détourné, de façon à maintenir le lit de la rivière suivant sa pente originale. Les matériaux excavés pour la canalisation seraient récupérés pour le remblayage du lit désaffecté. Aux points de rencontre du nouveau lit et du lit désaffecté, on aurait soin de prévoir la mise en place d'une membrane synthétique filtrante du type "Bidim U34" ou l'équivalent, sur toute la surface de contact de manière à prévenir la filtration des matériaux fins vers la canalisation et ainsi procurer une plus grande stabilité à l'ensemble.

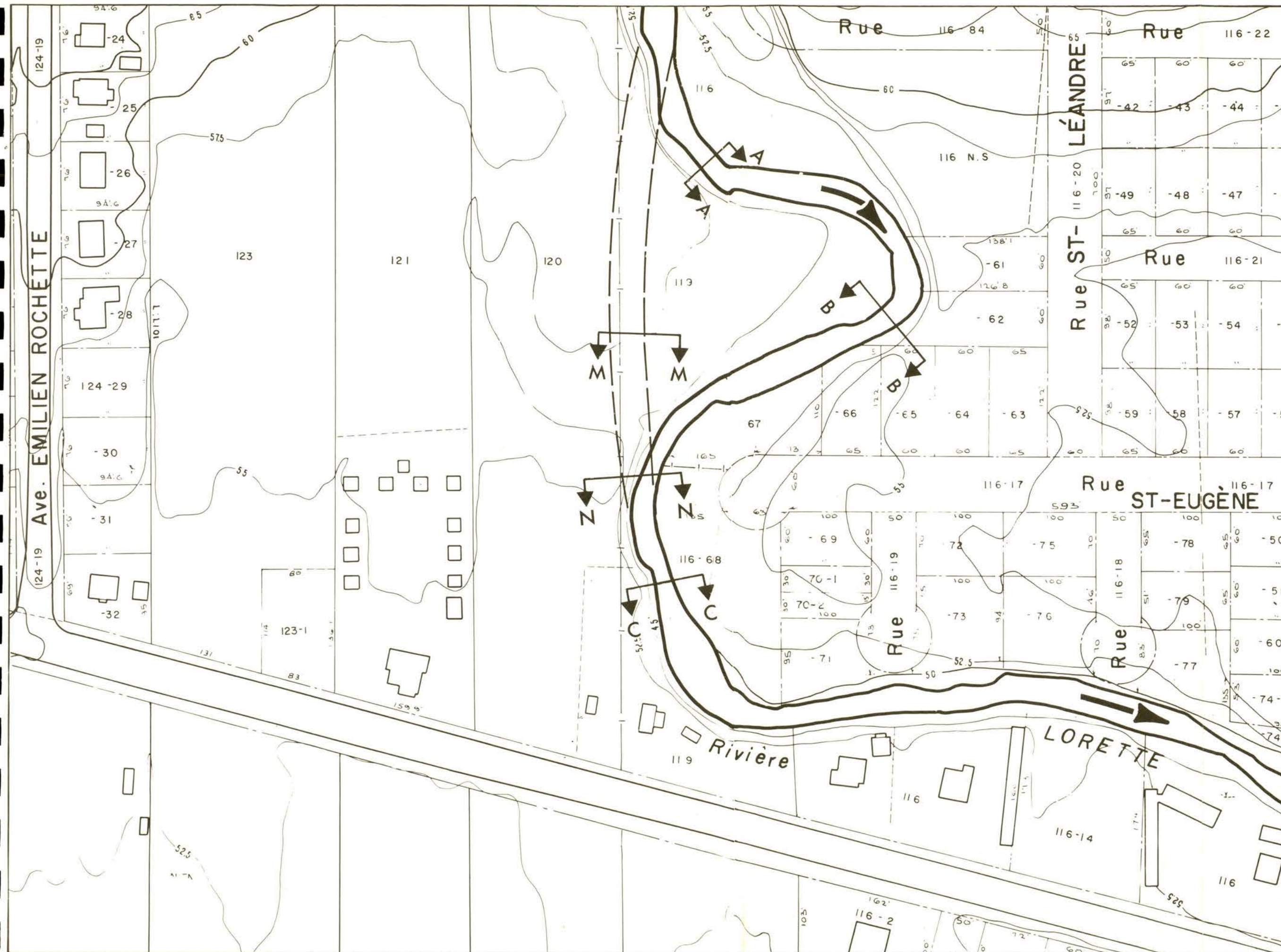
Le coût global estimé pour un tel aménagement serait ventilé comme suit:

Terrassement	:	7,611 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$15,222.00
Remblai du lit	:	7,139 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$14,278.00
Gravier naturel	:	20 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 40.00
Enrochements 15"	:	500 v.cu.	@ \$ 9/v.cu.	=	\$ 4,500.00
Gabions	:	1,100 v.cu.	@ \$30/v.cu.	=	\$33,000.00

<u>Coût évalué:</u>	<u>\$67,040.00</u>
---------------------	--------------------

Solution proposée:

Si l'économie devait être le facteur décisif prépondérant dans tous les cas, la solution 1 devrait évidemment être retenue ici. Nous sommes d'avis cependant que la Ville de Notre-Dame-de-Lorette devrait utiliser ce site pour l'aménagement d'un parc et dans cette perspective, nous optons plutôt pour la solution 3. La superficie ainsi récupérée pour la construction d'un étang sera de 1.6 acre environ.



AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

— DETOURNEMENT DE LA RIVIERE



PROBLEMES D'EROSION ZONE "4"

 Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée

groupe-conseil

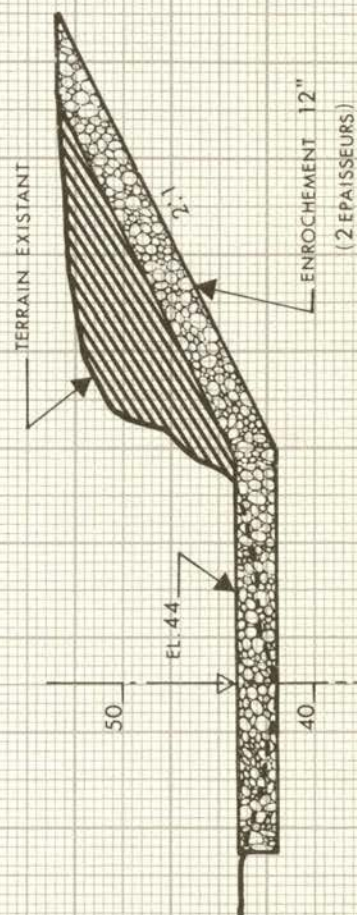
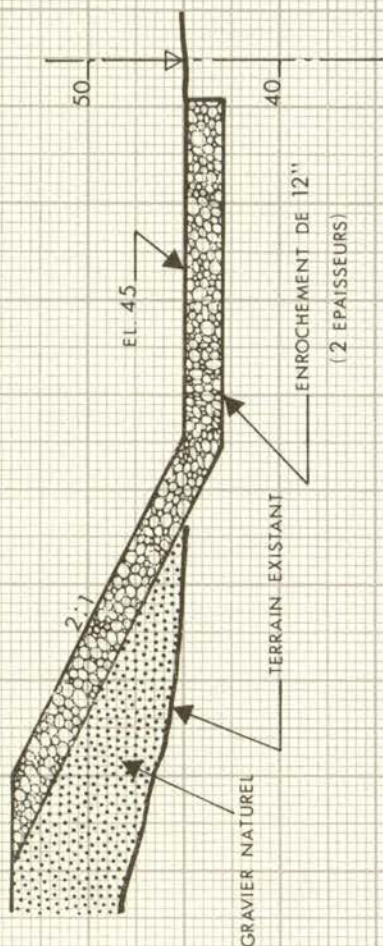
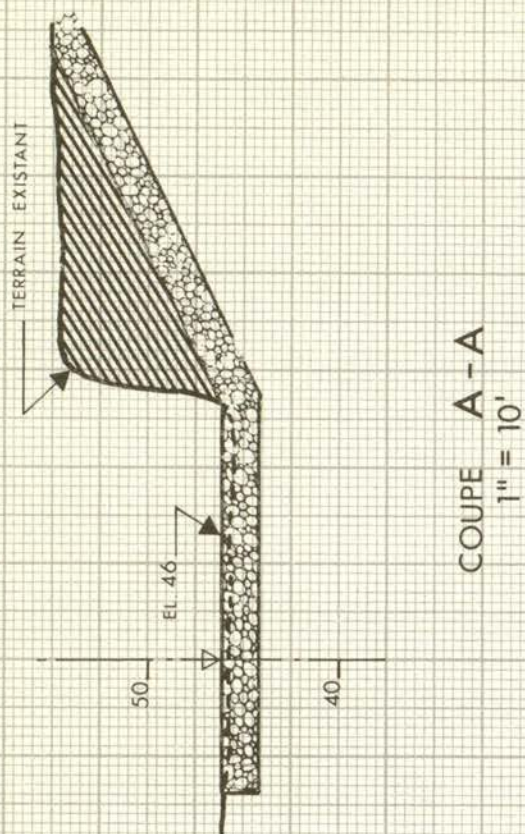
Envirolab inc.



échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:

54



COÛT ÉVALUÉ
\$ 31,542.00

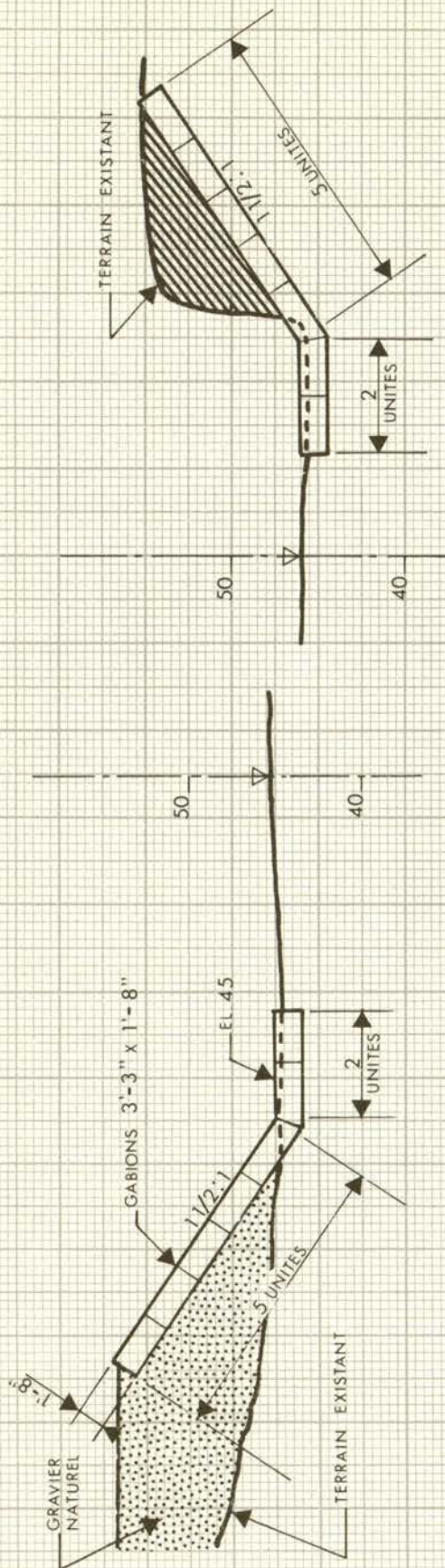
SOLUTION 1 : PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "4"

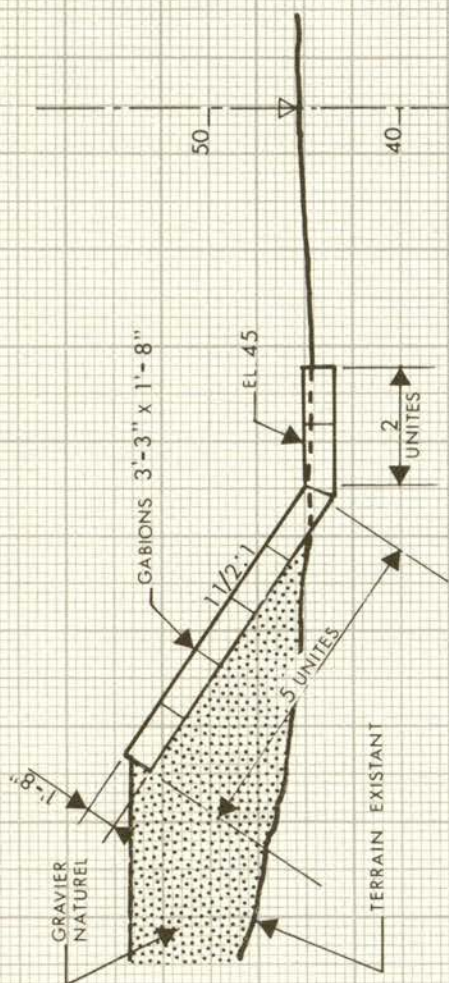
planche no:

55

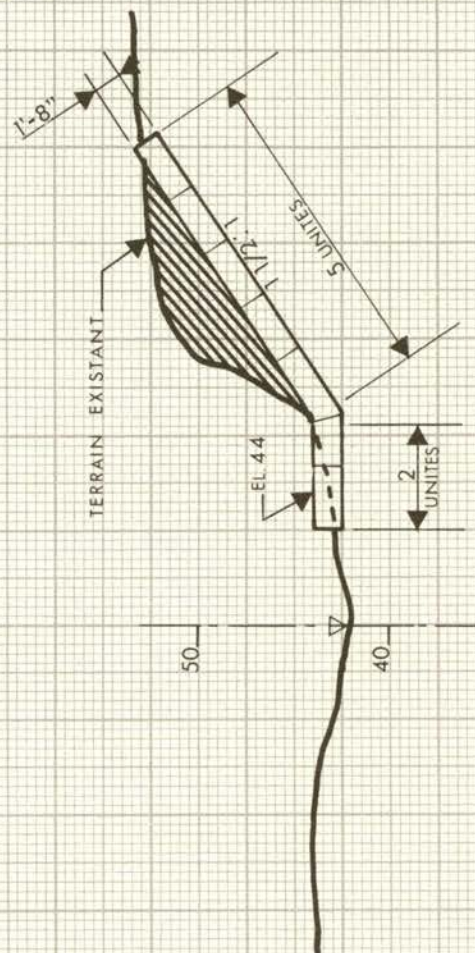


COUPE A-A
1" = 10'

COÛT EVALUE
\$ 40,538.00



COUPE B-B
1" = 10'



COUPE C-C
1" = 10'

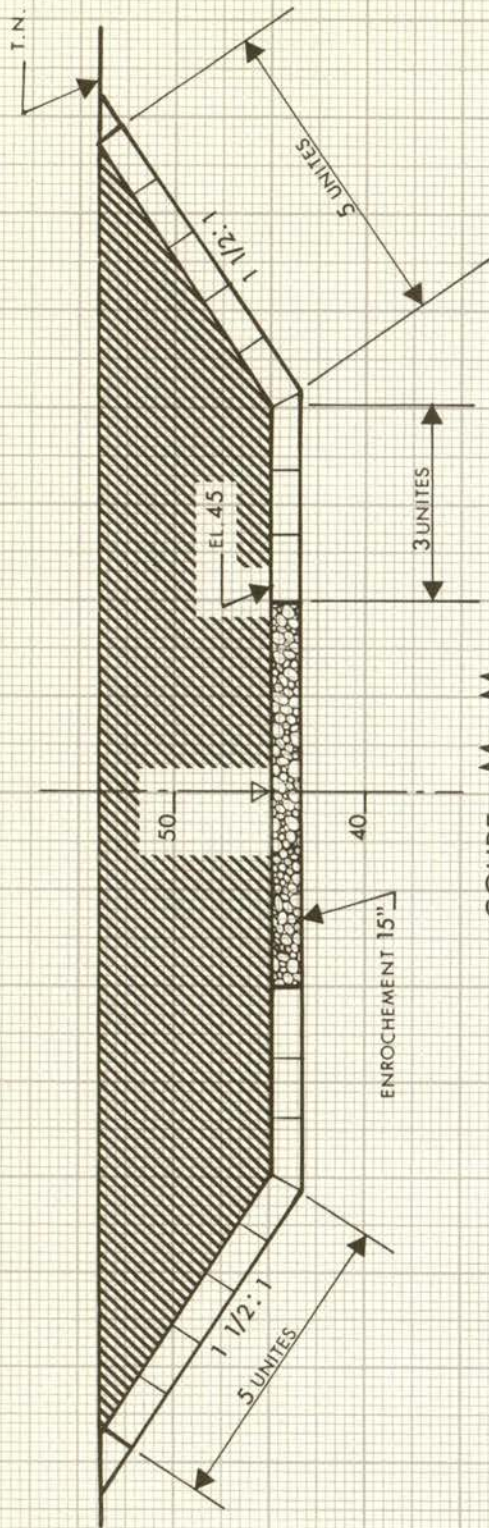
SOLUTION 2 : GABIONS



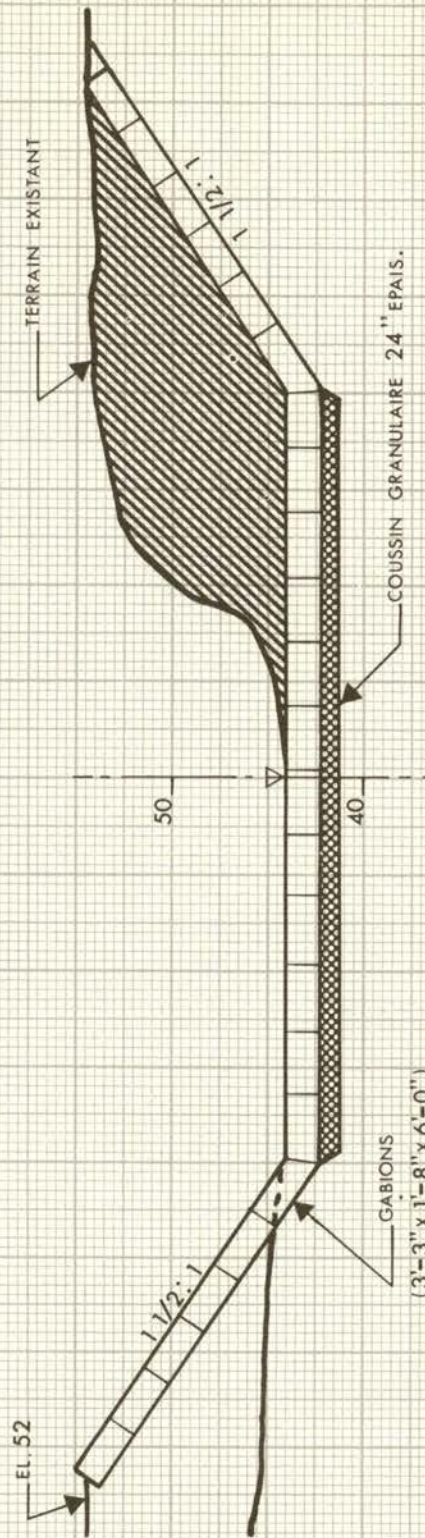
STABILISATION DES BERGES
ZONE "4"

planche no:

56



COUPE M - M
1" = 10'



SEUIL EN GABIONS
COUPE N - N
1" = 10'

COÛT EVALUE
\$ 67,040.00

SOLUTION 3 : DETOURNEMENT DE LA RIVIERE ET REMBLAYAGE DU LIT DESAFFECTE



STABILISATION DES BERGES
ZONE "4"

planche no:

57

c) Zone 5:

Cette zone est située à environ cinq cents (500) pieds à l'amont du pont de la rue St-Paul et s'étend sur une longueur d'environ sept cents (700) pieds (voir planche 58). Le lit de la rivière est formé de schiste et sa pente est de 1%. La berge est constituée d'argile et de silt, a une hauteur de vingt-cinq (25) pieds et est inclinée suivant une pente de 1½:1, elle est érodée sur deux cents (200) pieds de longueur. Il est à remarquer qu'à l'intérieur de la zone érodée la berge est complètement déboisée.

Pour contrôler l'érosion dans cette zone, nous retenons les trois solutions suivantes:

Solution 1:

Suivant cette solution, nous proposons de protéger la berge érodée au moyen d'un mur de soutènement en gabions, en prenant soin d'adoucir préalablement le talus suivant une pente de 2:1. Cette solution nécessiterait la construction d'un mur-poids en gabions d'une hauteur d'environ dix (10) pieds et dont le coût global s'élèverait à \$17,577.00, réparti comme suit (planche 59):

Terrassement	:	809 v.cu. @ \$ 3/v.cu.	=	\$ 2,427.00
Gravier naturel:	:	750 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$ 1,500.00
Gabions	:	415 v.cu. @ \$30/v.cu.	=	\$12,450.00
Drain 12"Ø	:	150 pi.lin @ \$8/pi.lin.	=	\$ 1,200.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$17,577.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution 2:

Il est à noter ici qu'en raison de la hauteur de la berge, le prix unitaire du terrassement est augmenté à \$3/v.cu.

Suivant cette solution, la pente du talus serait également uniformisée à 2:1 et la berge serait stabilisée au moyen d'un mur de soutènement en béton armé. Vu les dimensions moins imposantes du mur et en raison de la réduction des quantités, le coût total du projet serait de \$10,572.00, distribué de la façon suivante (planche 60):

Terrassement	:	356 v.cu. @ \$ 3/v.cu.	=	\$ 1,068.00
Gravier naturel:	:	667 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$ 1,334.00
Béton armé	:	82 v.cu. @ \$85/v.cu.	=	\$ 6,970.00
Drain	:	150 pi.lin. @ \$8/pi.lin.	=	\$ 1,200.00

<u>Coût évalué:</u>	<u>\$10,572.00</u>
---------------------	--------------------

Solution 3:

Suite à une requête de la firme d'Ingénieurs-conseils Gilbert & Létrouneau, mandatée par l'Entrepreneur Réal Morin, nous avons étudié la possibilité de redresser la rivière dans cette zone. Ce redressement permettrait de récupérer environ dix (10) lots pour la construction de résidences unifamiliales.

Sommairement, le redressement de la rivière consisterait à sectionner le méandre pour canaliser la rivière et à remblayer l'ancien lit. Dans ce cas, la longueur totale de la zone serait réduite de deux cent vingt (220) pieds.

La canalisation proposée aurait un lit de trente-cinq (35) pieds de largeur avec des berges uniformisées suivant une pente de 2:1; tel qu'illustré sur la planche 61, les berges seraient recouvertes d'enrochements de douze (12) pouces de diamètre. Ce mode de canalisation de la rivière aurait pour effet d'accroître la pente de 1% à 1.56%, créant ainsi une augmentation des vitesses de huit (8) à quatorze (14) pieds par seconde. Cette accroissement de la pente ferait passer le régime hydraulique de la rivière du type fluvial au type torrentiel. Pour palier à ce problème, un seuil de compensation de deux (2) pieds de hauteur serait construit à la fin de la canalisation. Cet ouvrage régulateur aurait pour fonction de conserver le régime de la rivière en fluvial et permettrait de contrôler le transport des sédiments vers l'aval; en outre, en hiver, il favoriserait le développement d'un couvert de glace tout en empêchant la formation de fra-sil dans la rivière.

Afin d'éviter la filtration des matériaux fins par l'ancien lit de la rivière, une membrane synthétique filtrante du type "Bidim U34" ou l'équivalent serait épandue tout le long de la canalisation. Sur les lots situés en bordure de la rivière, les maisons devront être construites à une élévation telle que l'eau ne puisse pénétrer dans les sous sols, lors des périodes de crues. Le coût global de ces travaux se répartirait de la façon suivante:

Déboisement	:	1 acre @ \$275/acre	=	\$ 275.00
Terrassement	:	770 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$ 1,540.00
Gravier naturel	:	28543 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$57,086.00
Enrochements 12"	:	2,300 v.cu. @ \$ 9/v.cu.	=	\$20,700.00
Gabions	:	40 v.cu. @ \$30/v.cu.	=	\$ 1,200.00

Coût évalué:

\$80,801.00

Solution proposée:

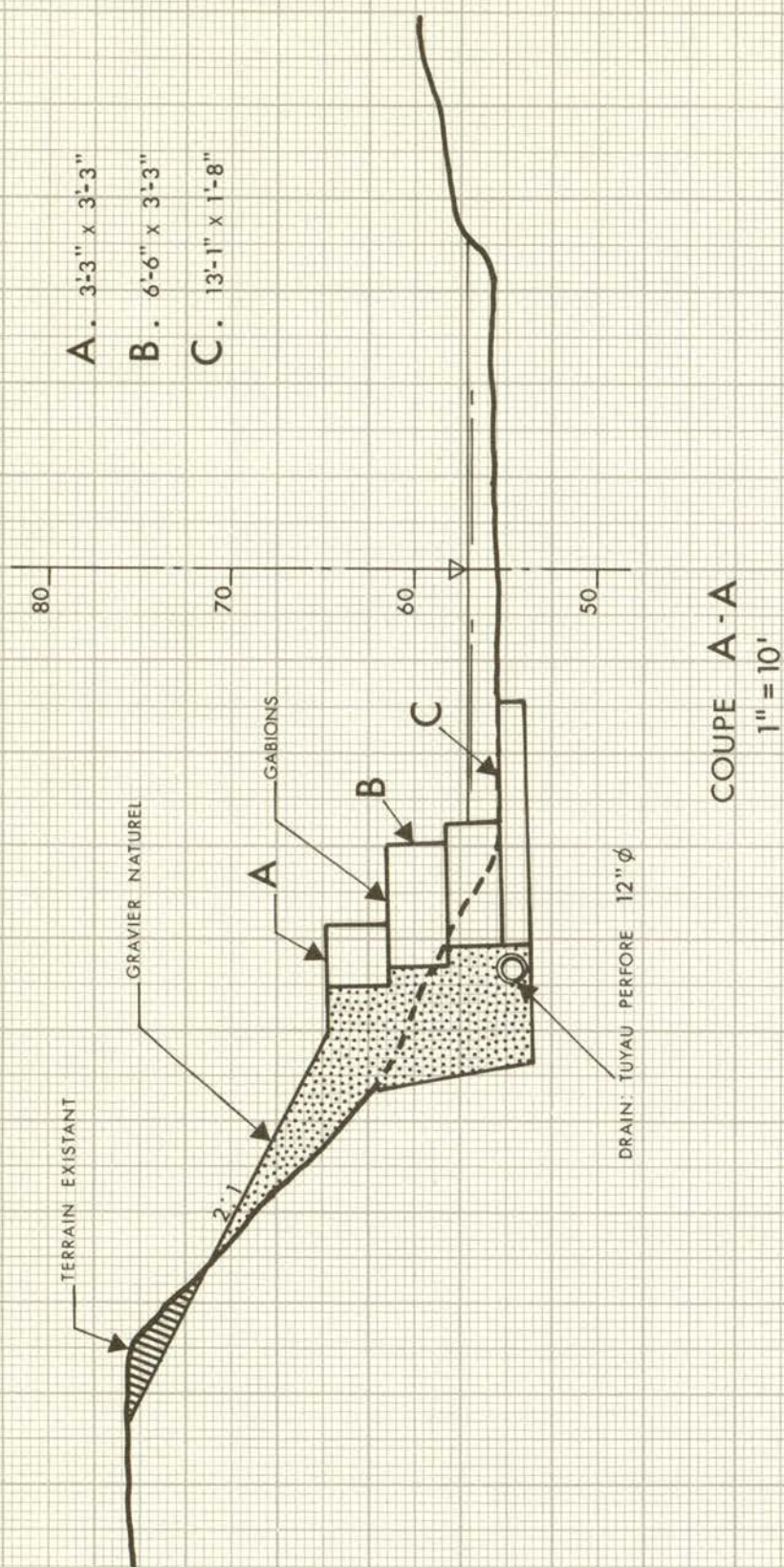
Vu l'ampleur des travaux, la solution 3 serait nettement plus dispendieuse que les deux précédentes. En raison de la différence des coûts, nous recommandons que la berge érodée soit protégée à l'aide d'un mur de soutènement en béton armé, selon la solution 2. Cependant, si la récupération des lots par l'Entrepreneur signifie un gain de revenus substantiel pour la Ville de Notre-Dame-de-Lorette, la canalisation de la rivière serait pleinement justifiable.

d) Zone 6:

Cette zone s'étend sur deux mille deux cents (2,200) pieds de longueur et est presque entièrement comprise entre la passerelle du B.A.E.Q.M. et le premier pont sur la rue du Moulin. Dans ce secteur, le Ministère des Transports prévoit le détournement de la rivière et la coupure de quatre (4) méandres, pour favoriser la construction de l'autoroute de la Capitale. Ce tronçon de la rivière Lorette a un fond constitué de schiste anguleux plus ou moins altéré, incliné suivant une pente longitudinale actuelle de .89%. Il sera remplacé par une canalisation ayant mille six cents (1,600) pieds de longueur, quarante-deux (42) pieds de largeur et une pente uniforme de 1.22% (voir planche 62).

Actuellement les vitesses de l'eau varient de quatre (4) à onze (11) pieds par seconde; le couvert de glace se forme très difficilement et une grande quantité de glace de fond et de frasil se forme dans la rivière, durant l'hiver.

Une fois la canalisation complétée, les vitesses de l'eau seront augmentées et le couvert de glace ne pourra plus se



SOLUTION 1: MUR DE SOUTÈNEMENT EN GABIONS

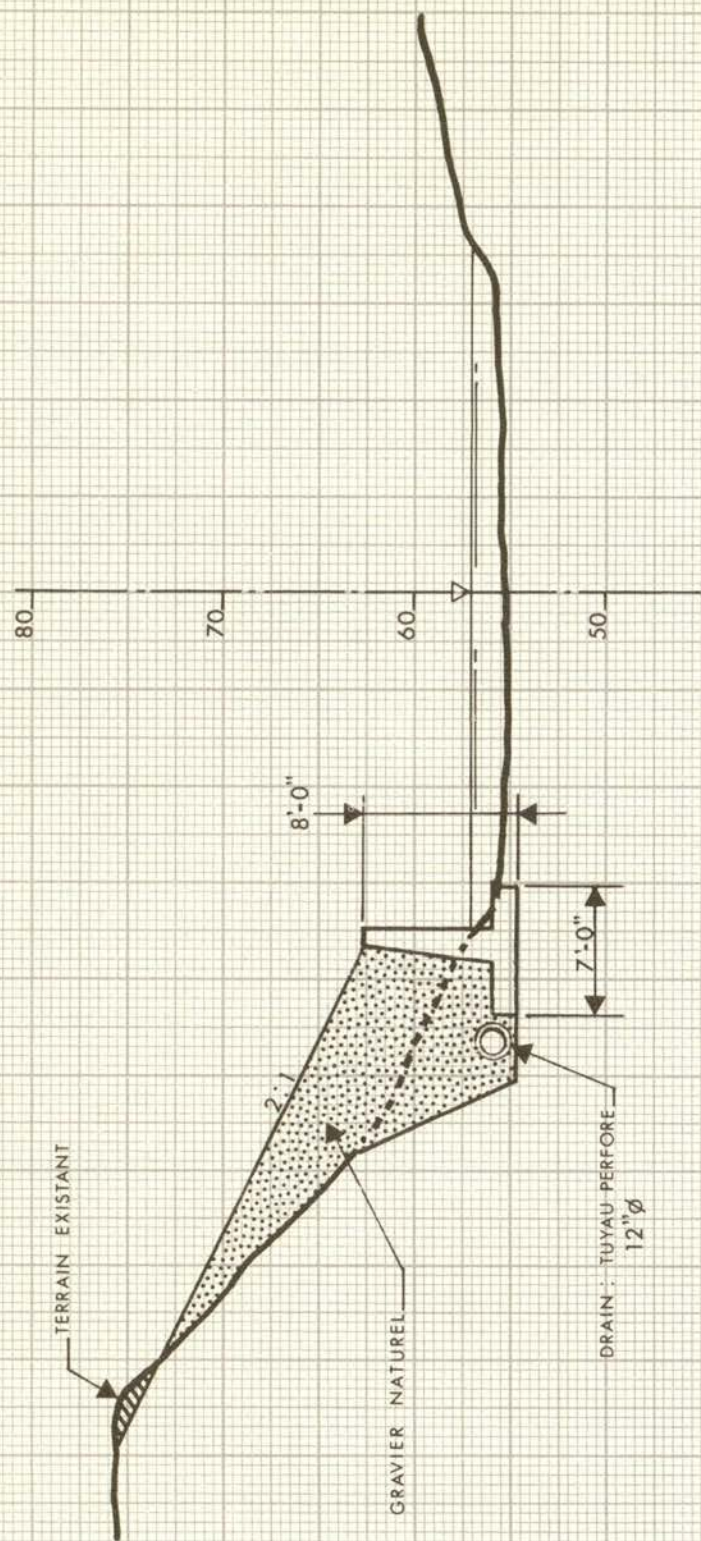
COÛT ÉVALUÉ
\$17,577.00



STABILISATION DES BERGES
ZONE "5"

planche no:

59



COUPE TYPE A-A
1" = 10'

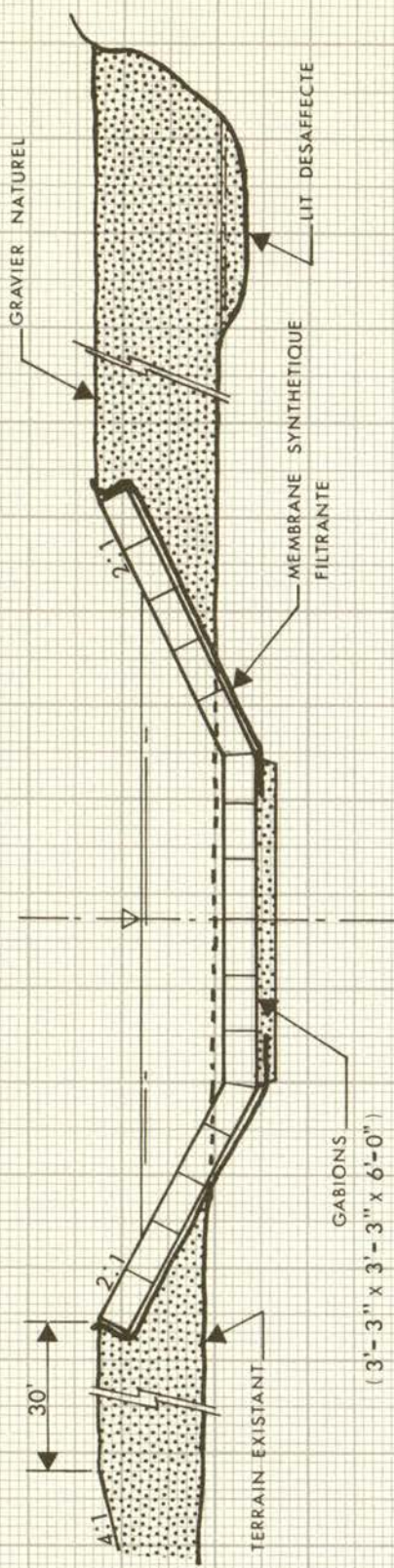
COÛT ÉVALUÉ
\$10,572.00

SOLUTION 2 :
MUR DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME



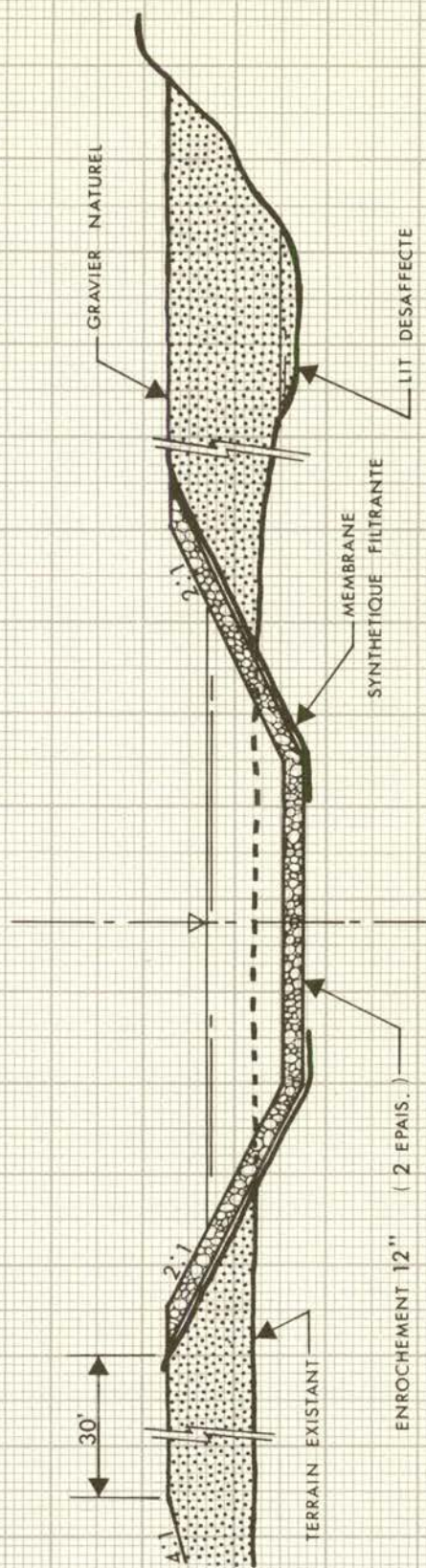
STABILISATION DES BERGES
ZONE "5"

planche no:
60



COÛT EVALUE
\$80,801.00

COUPE B-B
SEUIL EN GABIONS
1" = 20'



COUPE C-C
ENROCHEMENT
1" = 20'

SOLUTION 3: DETOURNEMENT DE LA RIVIERE ET REMBLAYAGE DU LIT DESAFFECTE



STABILISATION DES BERGES
ZONE "5"

planche no:
61

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende



CANALISATION



DETOURNEMENT TEMPORAIRE
DE LA RIVIERE

SOURCE DU PROJET DE CANALISATION:
DEMERS, LEMIEUX, ROY
INGENIEURS CONSEILS



PROBLEMES D'EROSION ZONE "6"



Rochette
Rochefort
et Pineau
limitée groupe-conseil

Envirolab inc.

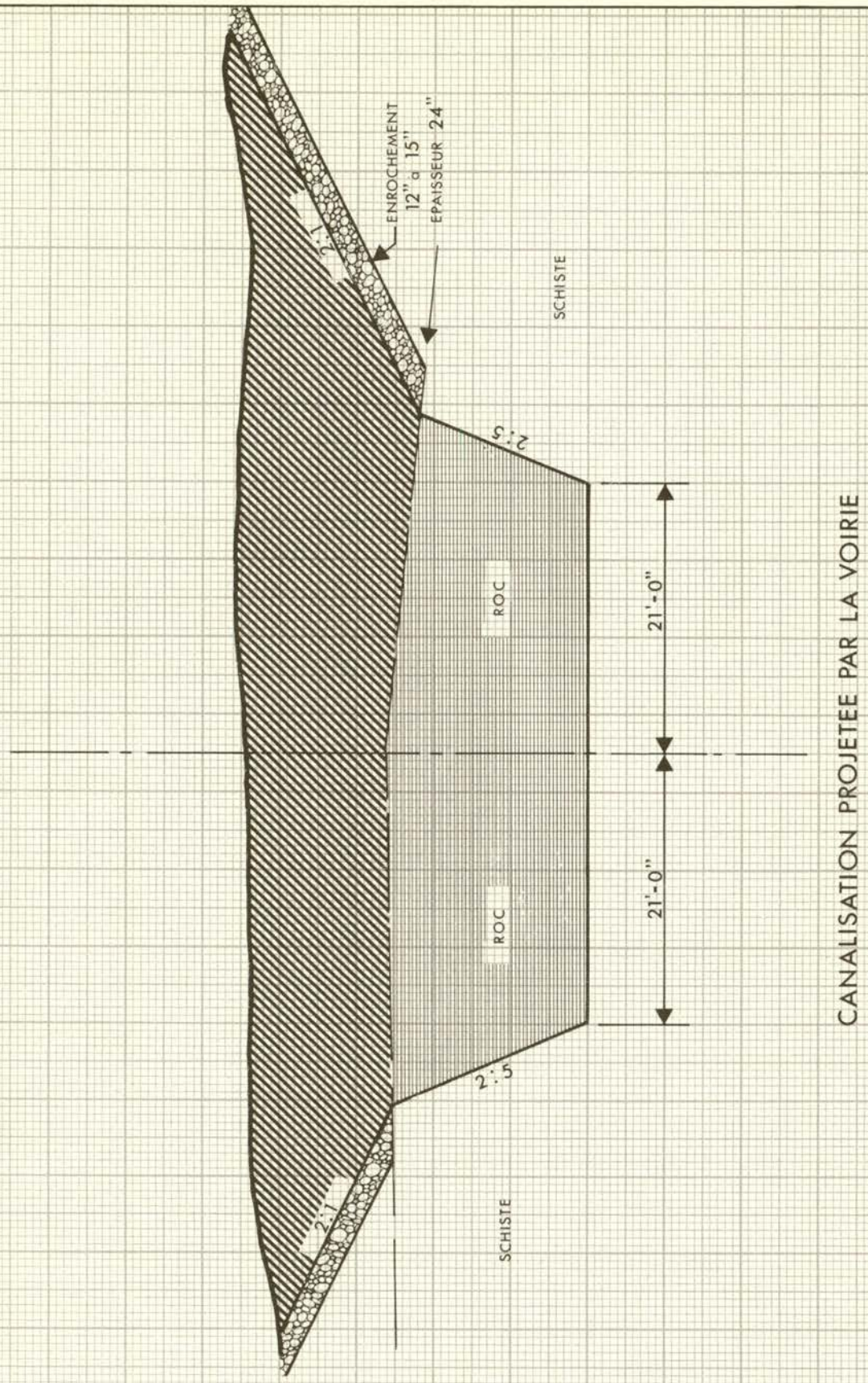


échelle: 1" = 100"
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:

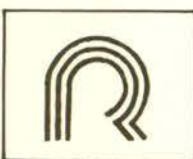
62





CANALISATION PROJETEE PAR LA VOIRIE

PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES ZONE "6"

planche no:
63

former tel qu'actuellement. Au contraire, il est probable qu'une plus grande quantité de glace et de frasil soit générée par intervalles durant tout l'hiver et que cette glace ira se déposer dans le tronçon à plus faible pente, situé juste à l'amont du pont de la route #2. Ce tronçon étant déjà un foyer critique pour l'amorce des embâcles, une attention toute spéciale devra être apportée pour éviter d'empirer les conditions.

Pour éviter ce problème, il serait nécessaire de prévoir deux (2) seuils de compensation de deux (2) à trois (3) pieds de hauteur à l'intérieur du tronçon redressé, afin de conserver la pente actuelle. Ceci permettrait au couvert de glace de se former plus rapidement au début de l'hiver et de le retenir plus longtemps à la débâcle.

Vu les vitesses d'écoulement élevées qui se produiront dans la partie canalisée, le lit serait recouvert d'enrochements de douze (12) à quinze (15) pouces de diamètre et les berges seraient adoucies suivant une pente de 2:1 (voir planche 63). Les seuils de compensation et la protection additionnelle du lit de la canalisation mentionnés ici n'étant que des additions suggérées aux travaux de détournement exécutés par le Ministère des Transports, aucun coût estimatif pour ces travaux n'est présenté. Ces ouvrages demeurent toutefois essentiels, à notre avis.

TRONCON "C":

A. Description:

Ce troisième tronçon s'étend du pont de la rue St-Jean-Baptiste au pont de la rue Chauveau, soit sur une distance de quinze mille trois cents (15,300) pieds ou 2.9 milles. (voir planche 44). Dans ce tronçon, le cours d'eau est entaillé dans des dépôts d'origine glaciaire. La pente longitudina-

le du lit est de .32% et les berges, inclinées suivant une pente variant de $1:1\frac{3}{4}$ à $2:1$, sont constituées d'une couche d'argile reposant sur du schiste; l'épaisseur de cette couche d'argile est de quarante (40) pieds à proximité du pont de la rue St-Jean-Baptiste et diminue graduellement en remontant vers le pont de la rue Chauveau. Au-dessus de la couche d'argile, on retrouve une couche de sable d'environ dix (10) pieds et dont l'épaisseur reste constante le long de ce tronçon de rivière.

B. Principales zones d'érosion:

a) Zone 7:

Cette zone est située à environ deux cent (200) pieds à l'amont du pont de la rue St-Jean-Baptiste et s'étend sur une longueur de cent cinquante (150) pieds (voir planche 64). La berge a une hauteur de quarante-cinq (45) pieds et est inclinée suivant une pente de $1:1$. Le sol en place consiste en une couverture végétale reposant sur un dépôt argileux. Une coulée d'argile de faible importance s'est déjà produite dans la partie inférieure et un puits situé environ à la mi-hauteur du talus a glissé de quelques pieds vers la rivière. A la hauteur du puits, on peut observer une fracture de la couche superficielle montrant une ouverture d'environ un (1) pied en surface et qui se prolonge en ligne droite sur une distance de cinquante (50) pieds pour ensuite prendre une direction parallèle à la pente. Au centre de la zone fracturée, un arbre d'environ douze (12) pouces de diamètre retient le sol en place pour l'instant, mais peut accentuer le danger d'affaissement dû à la surcharge qu'il impose et à l'action du vent qui transmet, par les racines, des secousses et des vibrations dans les couches inférieures.

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :



PROBLEMES D'EROSION ZONES "7 et 8"

 Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée, groupe-conseil

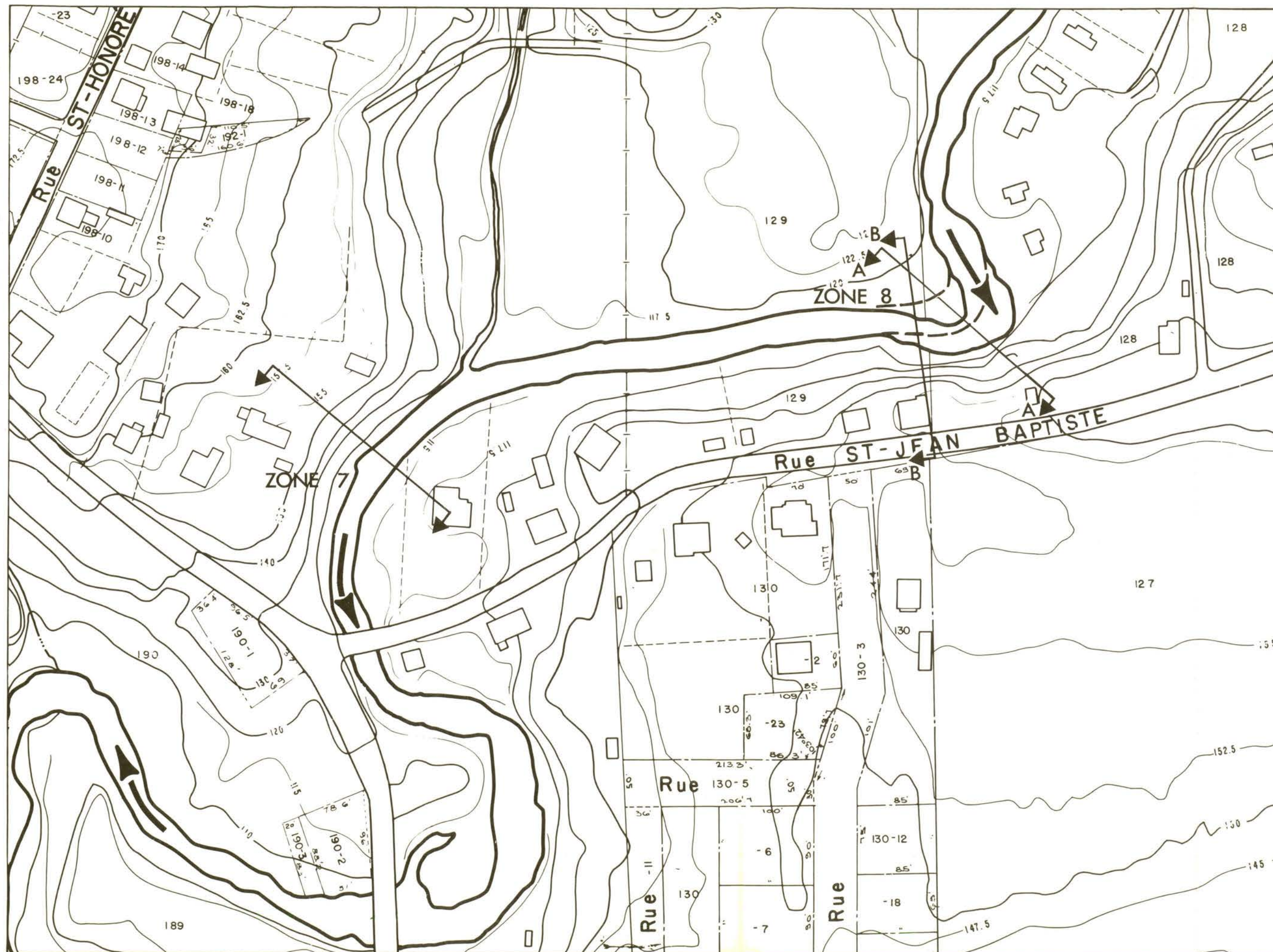
Envirolab inc.



échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no.

64



Si une grande quantité d'eau s'infiltrait par la zone fracturée, le sol deviendrait saturé et un volume d'environ mille (1,000) verges cubes de matériel pourrait glisser à la rivière et probablement l'obstruer complètement.

Pour éliminer le risque de glissement et stabiliser la berge érodée, nous envisageons deux solutions:

Solution 1:

La pente du talus serait uniformisée à 2:1 et un mur de soutènement en gabions, d'une hauteur de treize (13) pieds environ, servirait à retenir les terres. Un drain perforé de douze (12) pouces de diamètre installé au pied du mur à l'arrière assurerait le drainage du remblai. L'ouvrage proposé est décrit sommairement sur la planche 65. Le coût d'un tel projet serait réparti de la façon suivante:

Terrassement	:	2,334 v.cu. @ \$ 3/v.cu.	=	\$ 7,002.00
Gravier naturel:	:	2,222 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$ 4,444.00
Gabions	:	473 v.cu. @ \$30/v.cu.	=	\$14,190.00
Drain 12"Ø	:	150 v.cu. @ \$ 8/pi.lin.	=	\$ 1,200.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$26,836.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution 2:

La berge érodée serait traitée de la même façon que précédemment mais serait stabilisée au moyen d'un mur de soutènement en béton armé. Le coût global serait de \$30,746.00, tel

qu'illustré ci-après (planche 66):

Terrassement	:	2,690 v.cu.	\$ 3/v.cu.	=	\$ 8,070.00
Gravier naturel:		2,578 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 5,156.00
Béton armé	:	192 v.cu.	@ \$85/v.cu.	=	\$16,320.00
Drain 12"Ø	:	150 pi.lin.	@ \$8/pi.lin.	=	\$ 1,200.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$30,746.00</u>
---------------------	--	--------------------

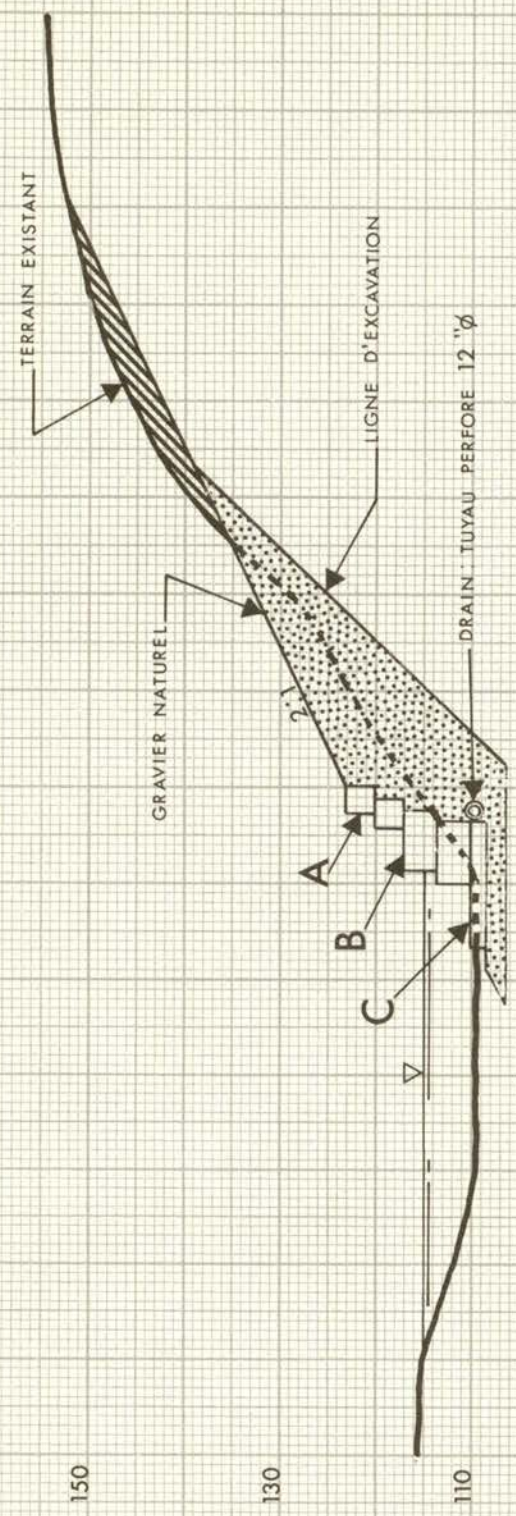
Solution proposée:

Pour une telle hauteur, la stabilité du mur en gabions semble incertaine. En dépit de son coût légèrement supérieur, nous recommandons donc que le mur de soutènement en béton armé soit choisi pour stabiliser cette zone.

b) Zone 8:

Cette zone est située à l'arrière de la propriété sise au numéro civique 1252, rue St-Jean-Baptiste, et s'étend sur environ deux cents (200) pieds de longueur. La berge est constituée d'une couche de sable d'environ dix (10) pieds d'épaisseur reposant sur une couche d'argile d'environ trente (30) pieds d'épaisseur; la pente du talus est inclinée à 1:1½ (voir planche 64). La maison située à l'adresse précitée est inhabitée actuellement, ayant été abandonnée à la suite d'un glissement de terrain qui a entraîné une bande de terre d'environ deux cents (200) pieds de longueur par dix (10) pieds d'épaisseur. Ceci a eu pour effet de détacher à moitié l'annexe arrière de la maison et de compromettre sérieusement la sécurité des propriétaires; ils furent donc forcés d'évacuer leur demeure.

SOLUTION 1 : MUR DE SOUTÈNEMENT EN GABIONS



COUPE TYPE
1" = 20'

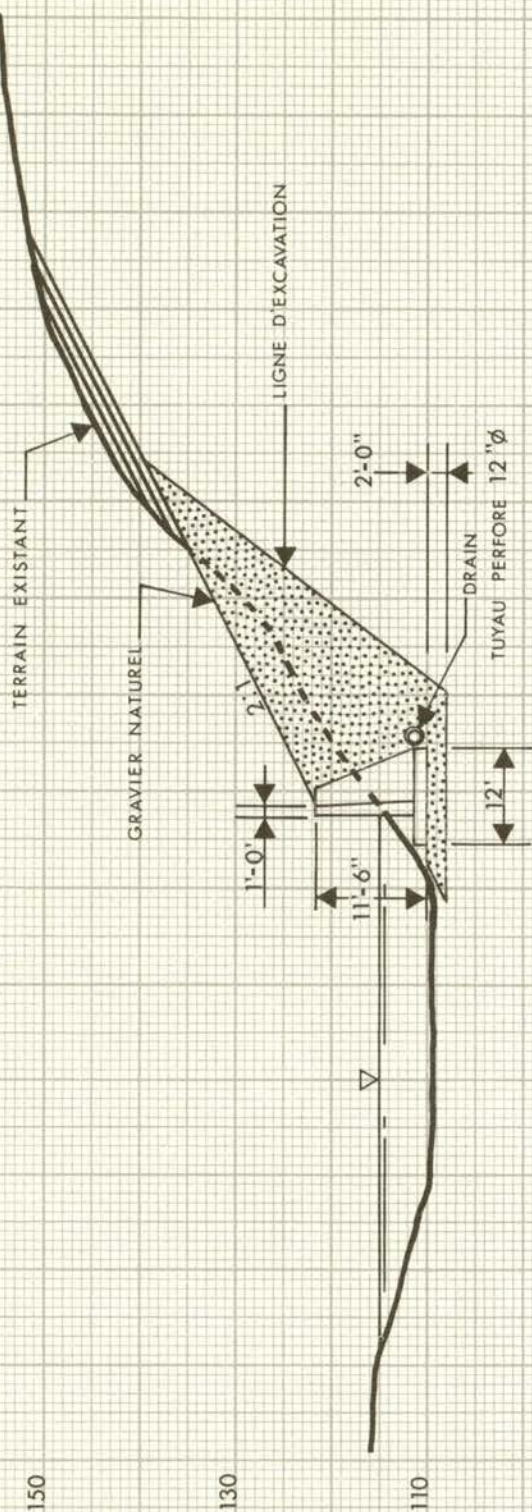
- A. 3'-3" x 3'-3"
- B. 3'-3" x 6'-6"
- C. 13'-1" x 1'-8"

COÛT ÉVALUÉ
\$ 26,836.00



STABILISATION DES BERGES
ZONE "7"

planche no:
65



COÛT ÉVALUÉ
\$ 30,746.00

COUPE TYPE
1" = 20'

SOLUTION 2:
MUR DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME



STABILISATION DES BERGES
ZONE "7"

planche no:

66

Ce glissement peut s'expliquer par une forte pluie qui aurait saturé la couche de sable et aurait chargé la couche d'argile au-delà de sa capacité portante. La zone de glissement étant située à seulement quarante (40) pieds de la rue St-Jean-Baptiste, il s'avère urgent de prendre les mesures nécessaires pour éviter qu'un nouveau glissement se produise et ainsi mettre en doute la stabilité de la rue. Pour résoudre ce problème, nous retenons trois solutions:

Solution 1:

Construire un mur de soutènement en gabions de dix (10) pieds de hauteur, ameubler et uniformiser la pente du talus à 2:1, tout en prévoyant une bande de trente (30) pieds de largeur à partir du bord de la rue St-Jean-Baptiste, de manière à asseoir solidement l'accotement de la rue, tel qu'illustré sur la planche 67. Un tuyau perforé en tôle ondulée galvanisé de douze (12) pouces de diamètre serait prévu pour assurer le drainage du remblai. Le coût global estimé pour ces travaux totaliserait \$38,575.00, tel que décrit ci-bas:

Terrassement	:	2,111 v.cu. @ \$ 3/v.cu.	=	\$ 6,333.00
Gravier naturel:		4,741 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$ 9,482.00
Gabions	:	692 v.cu. @ \$30/v.cu.	=	\$20,760.00
Drain 12"Ø	:	250 pi.lin. @ \$8/pi.lin.	=	\$ 2,000.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$38,575.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution 2:

Cette solution est de même nature que la solution 1, mais le

mur de soutènement proposé serait en béton armé. Le coût global de ces ouvrages serait de \$50,625.00, réparti comme suit (voir planche 68):

Terrassement	:	2,074 v.cu.	@ \$ 3/v.cu.	=	\$ 6,222.00
Gravier naturel:		4,074 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 8,148.00
Béton armé	:	403 v.cu.	@ \$85/v.cu.	=	\$34,255.00
Drain 12"Ø	:	250 pi.lin	@ \$8/pi.lin	=	\$ 2,000.00

Coût évalué: \$50,625.00

Solution 3:

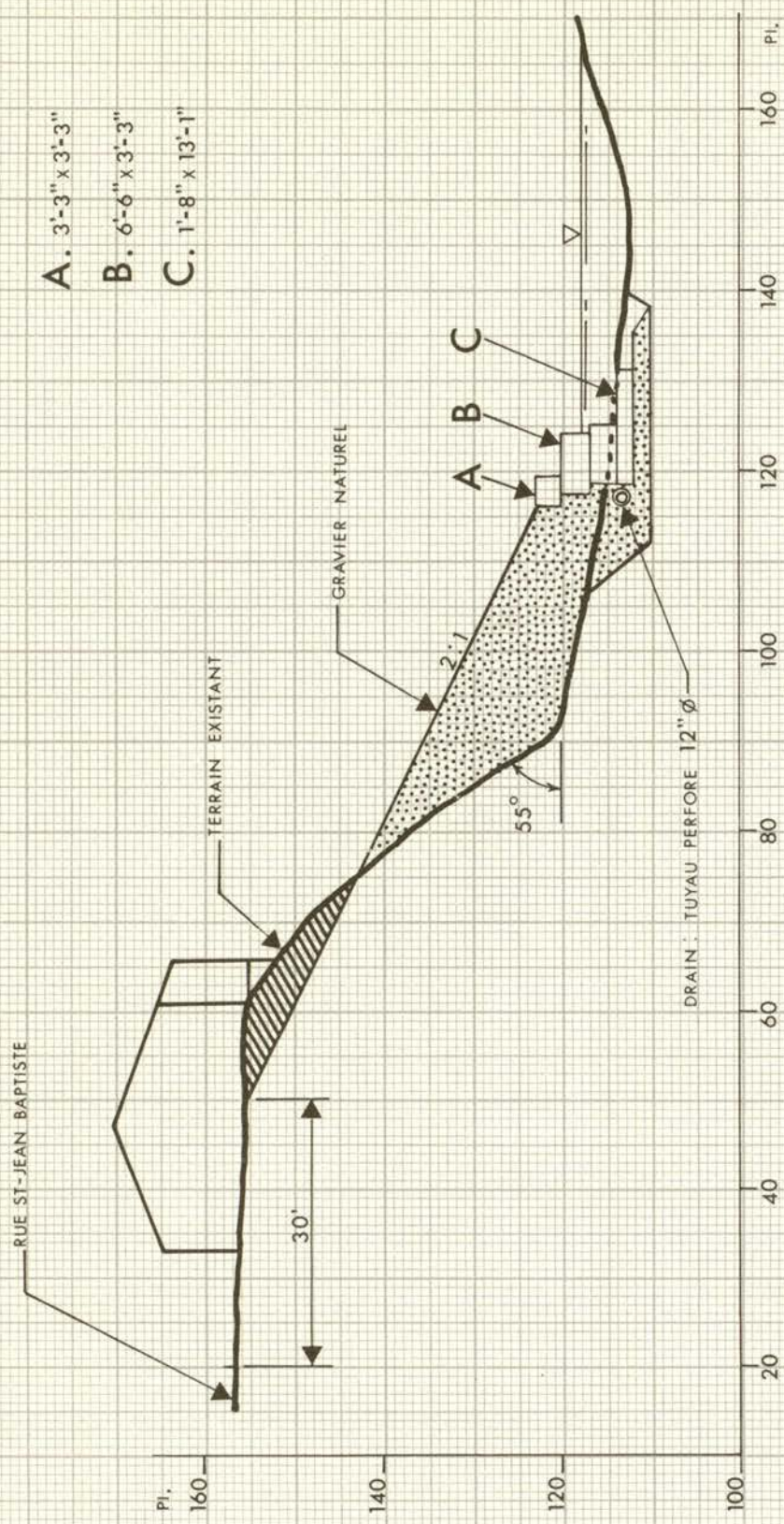
Suivant cette solution, le talus serait aplani suivant une pente de 2:1, à partir de trente (30) pieds du bord de la rue St-Jean-Baptiste. Le pied du talus serait recouvert d'une couche de deux (2) pieds en enrochements de douze (12) pouces de diamètre, tel qu'indiqué sur la planche 69; cet aplanissement de la pente nécessiterait le déplacement de la rivière sur environ vingt-cinq (25) pieds. Le coût total de ces travaux se détaillerait comme suit:

Terrassement	:	1,926 v.cu.	@ \$3/v.cu.	=	\$ 5,778.00
Gravier Naturel:		3,696 v.cu.	@ \$3/v.cu.	=	\$ 7,392.00
Enrochements 8":		648 v.cu.	@ \$9/v.cu.	=	\$ 5,832.00

Coût évalué: \$19,002.00

Solution proposée:

Pour une raison bien évidente d'économie, nous recommandons que la solution 3 soit adoptée.



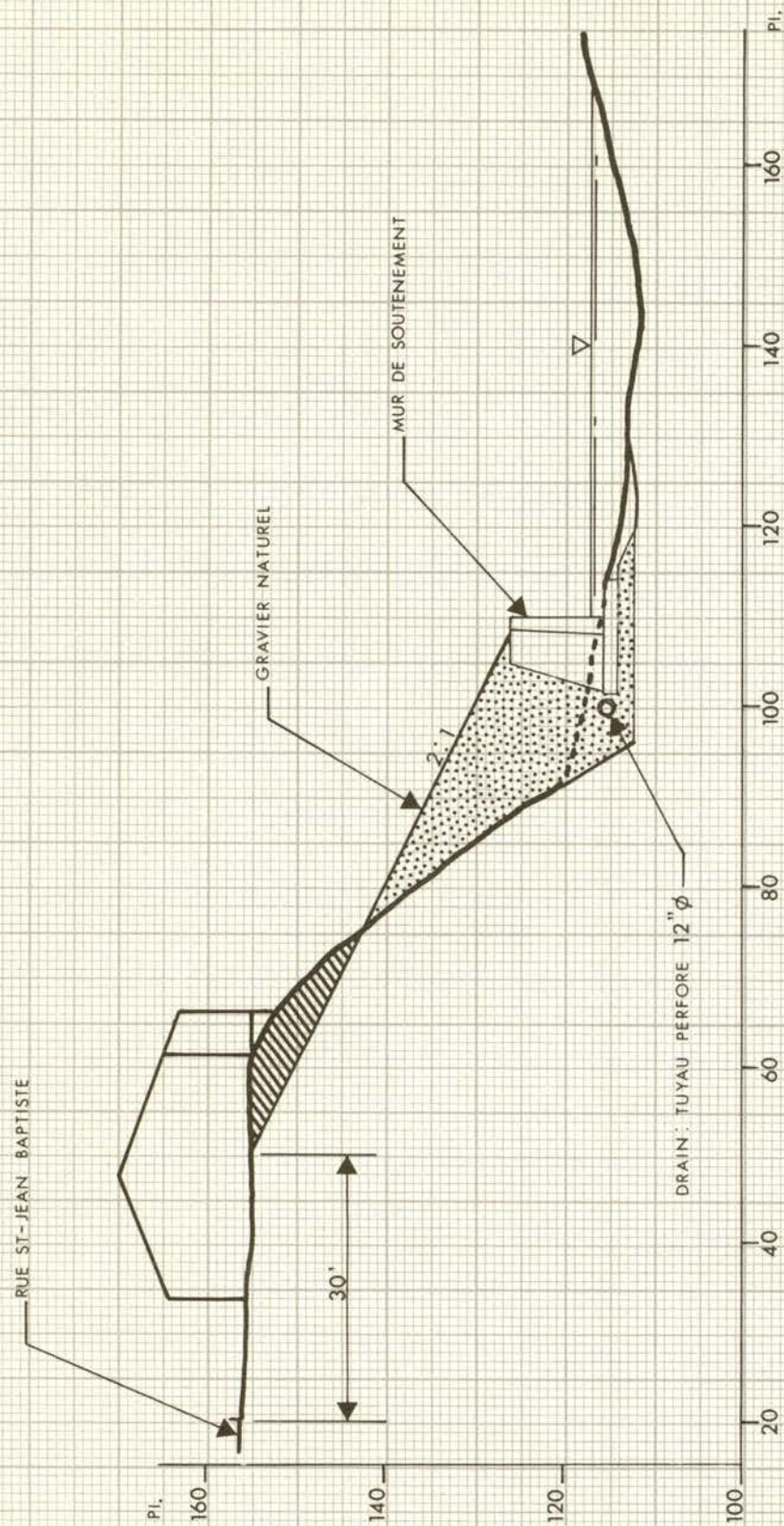
COÛT EVALUE
\$38,575.00

SOLUTION 1: MUR DE SOUTÈNEMENT EN GABIONS



STABILISATION DES BERGES ZONE "8"

planche no:
67



COÛT ÉVALUÉ
\$ 50,625.00

SOLUTION 2: MUR DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME

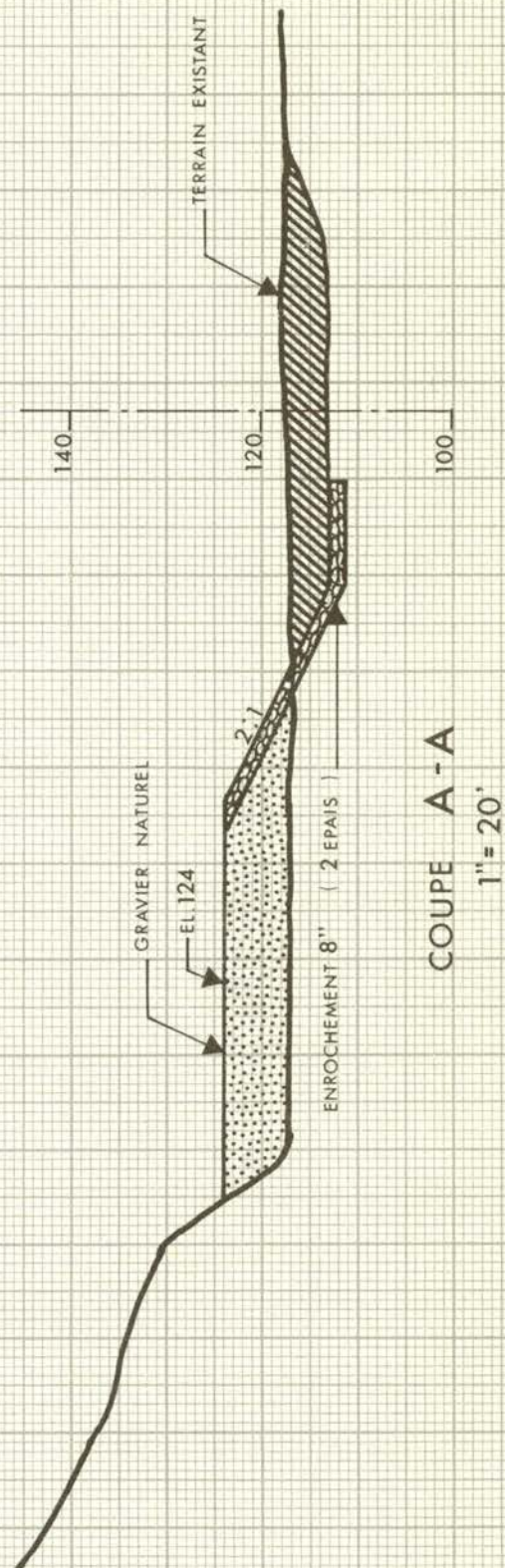
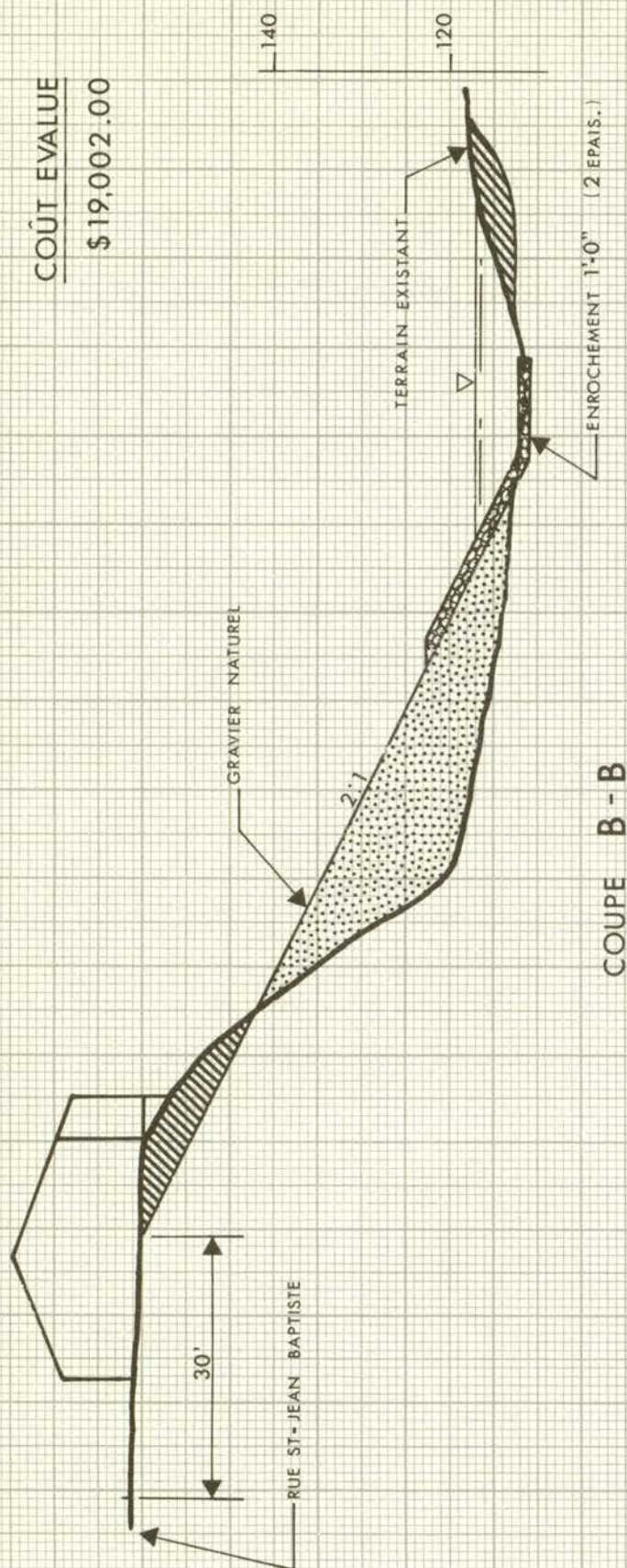


STABILISATION DES BERGES
ZONE "8"

planche no:

68

COÛT ÉVALUÉ
\$19,002.00



SOLUTION 3 : PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "8"

planche no:

69

c) Zone 9:

Cette zone, localisée à environ huit cents (800) pieds à l'amont de la zone précédente, longe un terrain où sont groupés sept (7) chalets; cet endroit est dénommé Paradisville (voir planche 70). La pente du talus est d'environ 1:1 et sa hauteur est de quarante-cinq (45) pieds. Le sol est constitué d'une couche d'argile de quarante (40) pieds d'épaisseur sur laquelle repose une couche de sable et de terre arable. La zone est dénuée de toute végétation sur environ cent cinquante (150) pieds de longueur.

Dans le but d'éviter un glissement de terrain éventuel susceptible d'obstruer la rivière, nous suggérons trois solutions:

Solution 1:

Un mur de soutènement en gabions serait érigé et la pente du talus uniformisée à 2:1. Ce mur aurait cent cinquante (150) pieds de longueur et vingt (20) pieds de hauteur. Un tuyau perforé en tôle ondulée galvanisée serait prévu à l'arrière du mur afin de drainer le remblai de gravier, suivant l'arrangement décrit sur la planche 71.

Le coût de cet ouvrage serait de \$58,948.00, tel que décrit ci-après:

Terrassement	:	3,704 v.cu.	@ \$ 3/v.cu.	=	\$11,112.00
Gravier naturel:		2,593 v.cu.	@ \$ 2/v.cu.	=	\$ 5,186.00
Gabions	:	1,355 v.cu.	@ \$30/v.cu.	=	\$ 40,650.00
Drain 12"Ø	:	250 pi.lin.	@ \$8/pi.lin	=	\$ 2,000.00

Coût évalué:

\$58,948.00

Solution 2:

Cette solution aurait essentiellement les mêmes caractéristiques que la précédente mais le mur de soutènement serait en béton armé. Son coût estimatif total serait établi ainsi (planche 72):

Terrassement	:	3,963 v.cu. @ \$ 3/v.cu.	=	\$11,889.00
Gravier naturel:		5,370 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$10,740.00
Béton armé	:	417 v.cu. @ \$85/v.cu.	=	\$35,445.00
Drain 12"Ø	:	250 pi.lin @ \$8/pi.lin.	=	\$ 2,000.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$60,074.00</u>
---------------------	--	--------------------

Solution 3:

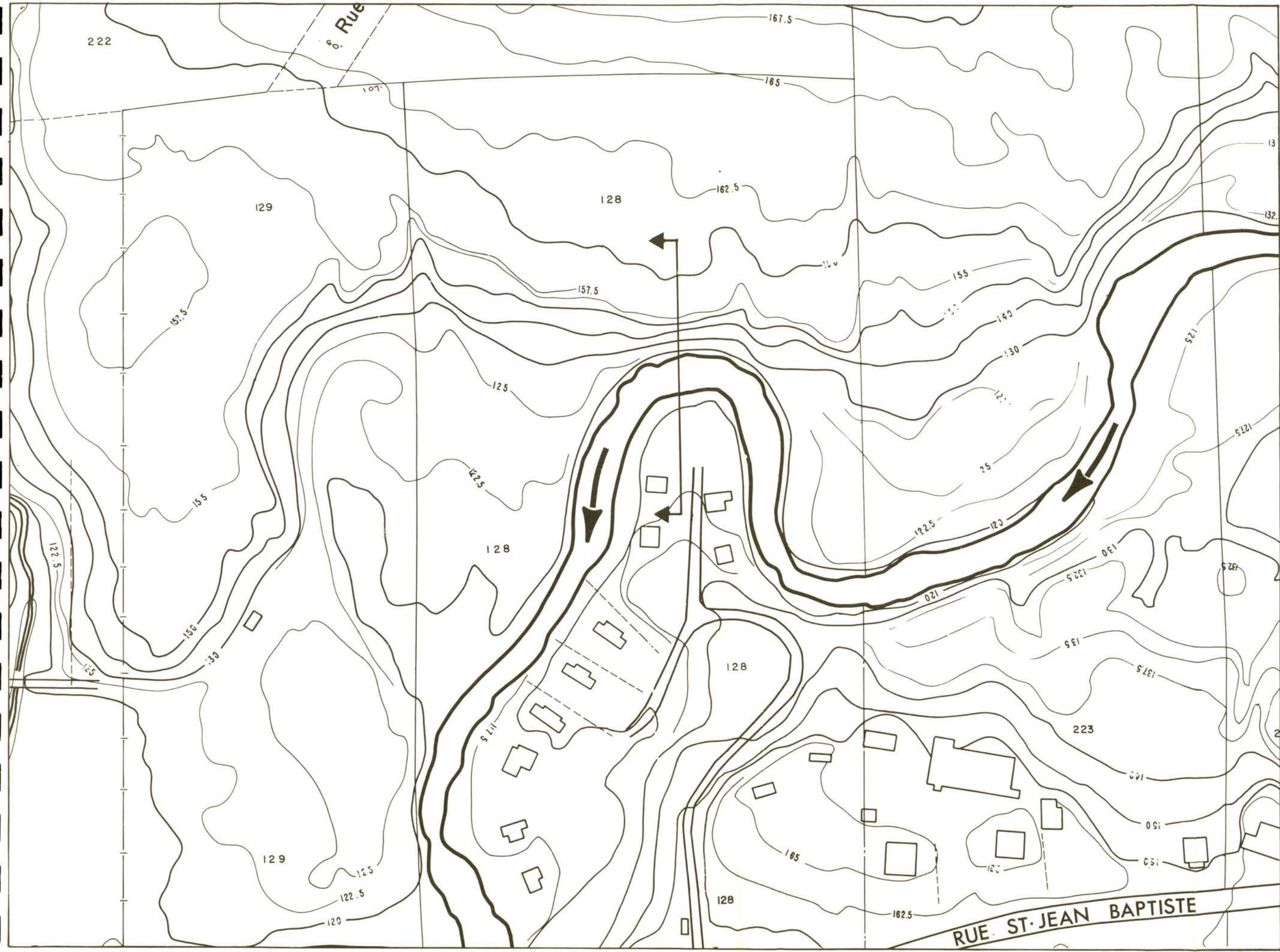
Suivant cette solution, il s'agirait d'adoucir la pente de la berge à 2:1 et de protéger le pied du talus au moyen d'enrochements dont le diamètre varierait de huit (8) à douze (12) pouces (voir planche 73):

Le coût de ces travaux, évalué à \$24,000, serait ventilé de la façon suivante:

Terrassement	:	6,500 v.cu. @ \$3/v.cu.	=	\$19,500.00
Enrochements 8":		500 v.cu. @ \$9/v.cu.	=	\$ 4,500.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$24,000.00</u>
---------------------	--	--------------------

Dans les trois solutions, le reboisement des talus et de la berge devra être fait afin d'éviter que sous l'effet de fortes pluies le matériel granulaire de remblayage soit entraîné vers la rivière.



AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

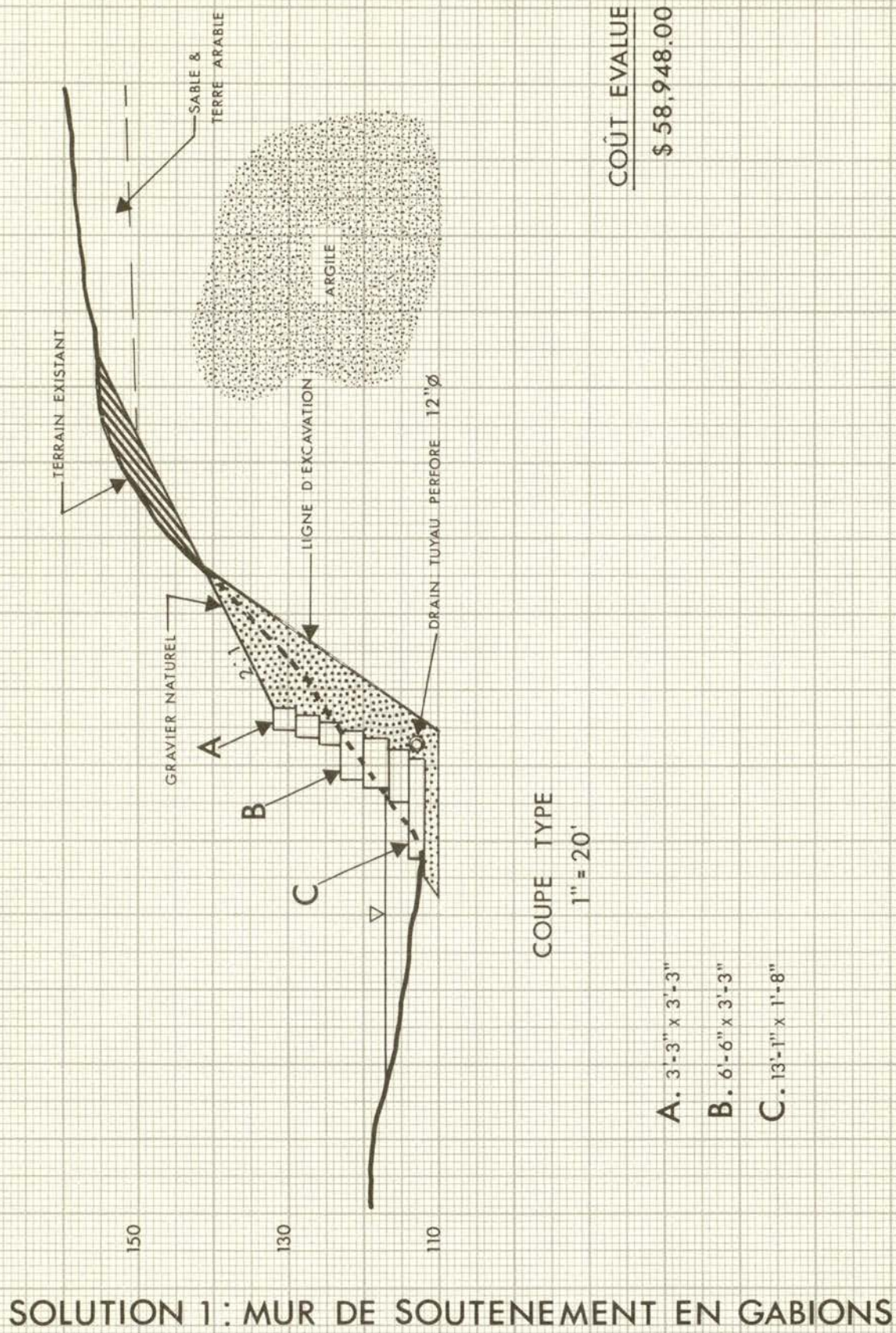
légende :



PROBLEMES D'EROSION ZONE "9"

 Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée, groupe-conseil  Envirolab inc.

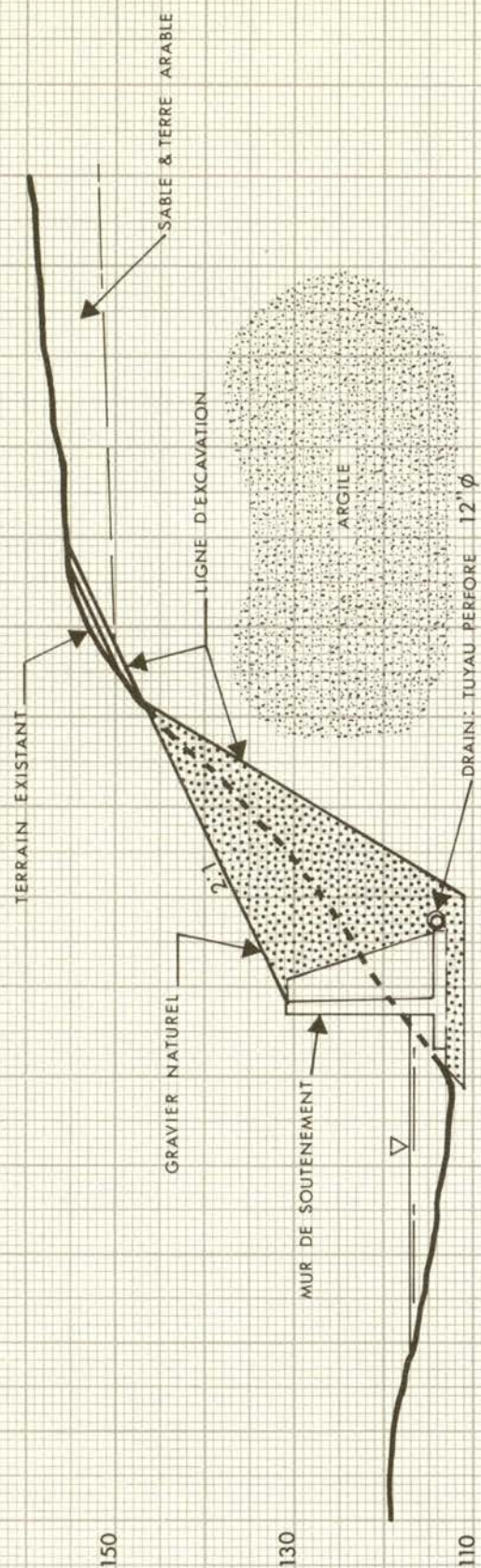
échelle: 1" = 100'	planche no: 70
date: Juin 1973	
no. de projet: 5-158-01	



STABILISATION DES BERGES ZONE "9"

planche no:

71



COÛT ÉVALUÉ
\$60,074.00

COUPE TYPE
1" = 20'

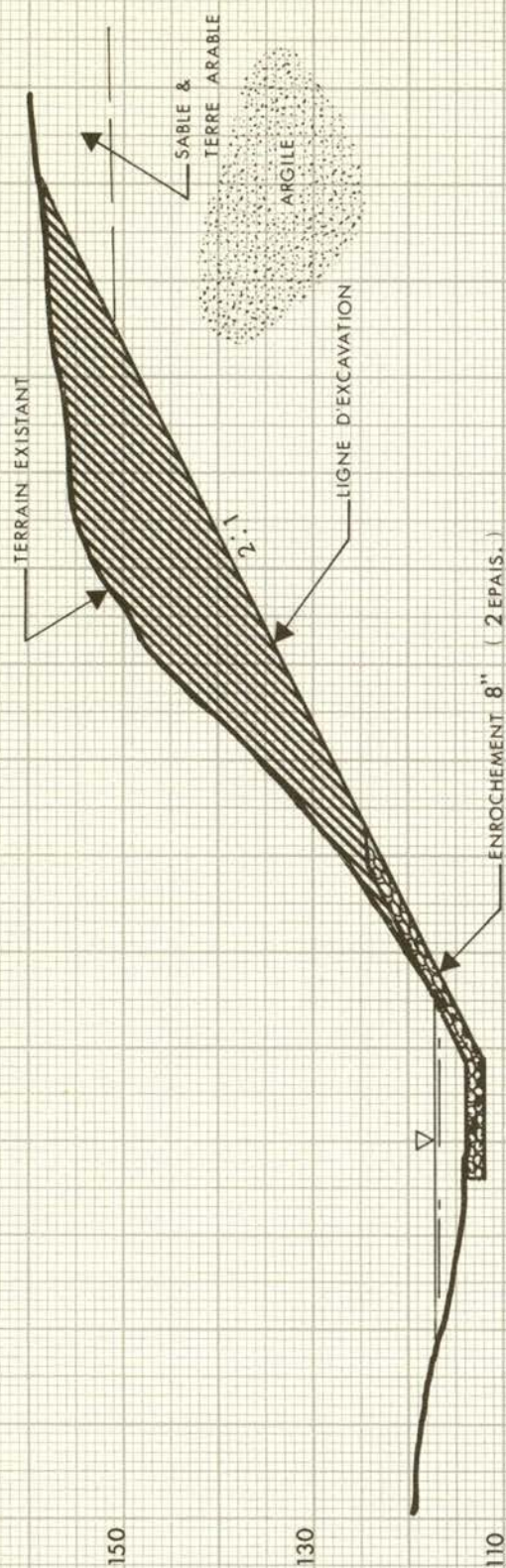
SOLUTION 2: MUR DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME



STABILISATION DES BERGES
ZONE "9"

planche no:

72



COUPE TYPE
1" = 20'

COÛT ÉVALUÉ
\$ 24,000.00

SOLUTION 3 : PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE 9

planche no:

73

Solution proposée:

En raison de son coût réduit, nous recommandons l'adoption de la solution #3.

d) Zone 10:

Cette zone couvre une longueur d'environ trois cents (300) pieds et est située à l'arrière des maisons bordant le côté ouest de la rue Fabre (voir planche 74). Dans cette zone, la rivière longe les lots nos 227-13 à 227-18, correspondant aux numéros civiques 1662 à 1682, rue Fabre. Afin de vendre aux propriétaires éventuels des terrains ayant de quatre-vingt-cinq (85) à cent (100) pieds de profondeur, le constructeur des maisons a dû prolonger le talus en effectuant un remplissage constitué de matériaux granulaires fins atteignant une épaisseur de quinze (15) pieds par endroits. Cette opération a eu pour effet d'accroître la pente originale du talus de $\frac{1}{2}:1$ à $1:1$. Toutefois, le boisé qui recouvrait initialement le talus a tout simplement été renversé et à moitié détruit par ce remplissage, de telle sorte que les quelques arbres qui subsistent encore vont mourir à brève échéance, leur pied étant recouvert par plusieurs pieds de gravier.

En divers endroits, on peut noter des légers fluages de la couche végétale. A l'arrière du numéro civique 1670 rue Fabre, notamment, un glissement de terrain a littéralement entraîné vers la rivière un morceau circulaire de terre de quinze (15) à vingt (20) pieds de diamètre ainsi que deux (2) arbres d'environ douze (12) pouces de diamètre chacun. Il est à prévoir que d'autres glissements semblables se produiront éventuellement.

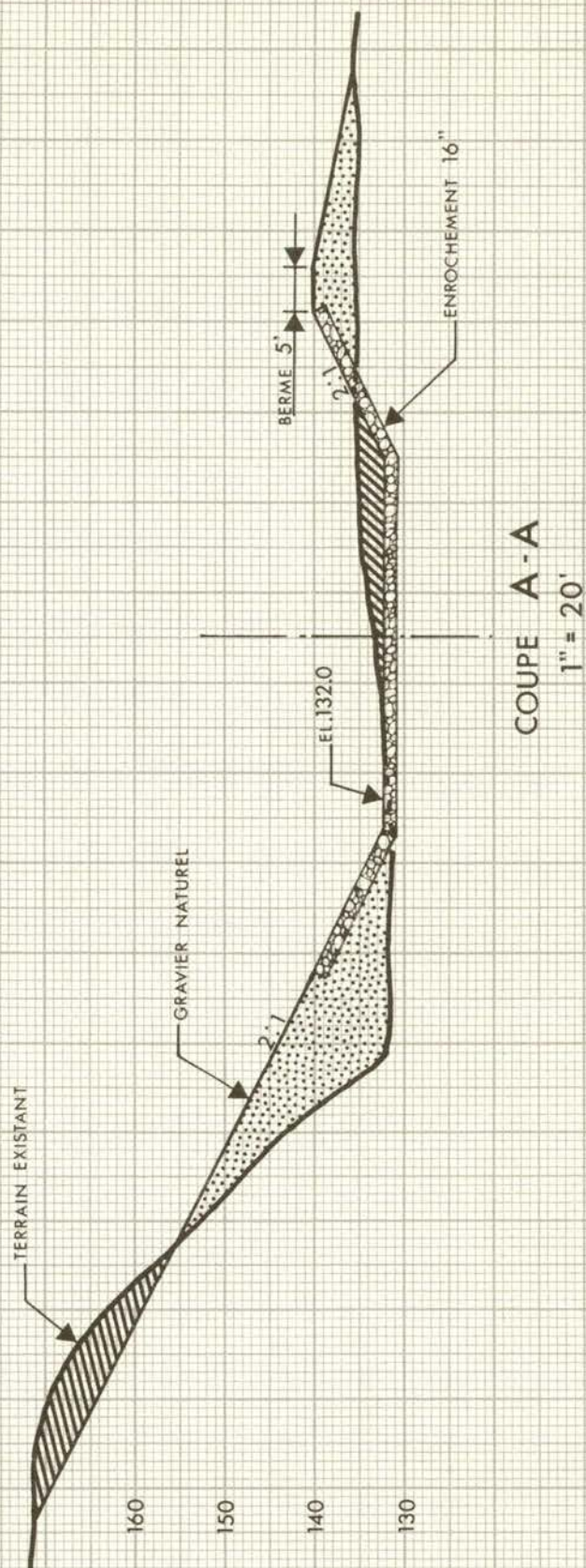
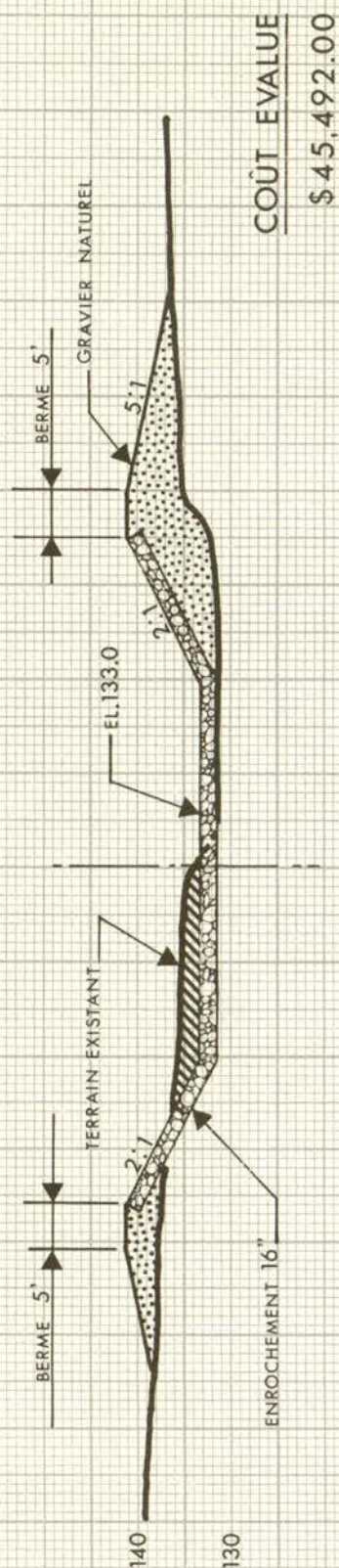
Dans cette zone, la berge a une hauteur d'environ quarante (40) pieds. La couche supérieure, de dix (10) à quinze (15) pieds d'épaisseur, est composée de matériaux de remblayage; la couche inférieure, de vingt-cinq (25) à trente (30) pieds d'épaisseur est faite d'argile et repose directement sur le lit chisteux.

Pour enrayer l'érosion dans cette zone, nous proposons d'uniformiser le talus suivant une pente 2:1, tout en ayant soin de conserver les terrains à la profondeur de quatre-vingt-cinq (85) à quatre-vingt-quinze (95) pieds, tel qu'indiqué sur le plan de cadastre. Ces travaux nécessiteraient le déplacement du lit de la rivière de vingt (20) à trente (30) pieds, de sa position originale. Il aurait une largeur de quarante (40) pieds et serait protégé, ainsi que la berge, au moyen d'enrochements de huit (8) à douze (12) pouces de diamètre (voir planche 75).

Aux endroits où les berges sont trop basses, de petites digues seraient prévues afin d'éviter que les berges soient érodées et que les perrés déversés soient détruits, en période de crues. Le coût total approximatif de ces travaux stabilisateurs serait de \$45,492.00 et se détaillerait ainsi:

Stabilisation du talus:

Terrassement	:	1,650 v.cu.	@	\$3/v.cu.	=	\$ 4,950.00
Gravier naturel:		8,160 v.cu.	@	\$2/v.cu.	=	\$16,320.00



DETOURNEMENT DE LA RIVIERE



STABILISATION DES BERGES
ZONE "10"

planche no:

75

Détournement de la rivière

Terrassement	:	1,481 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$ 2,962.00
Gravier naturel	:	3,880 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$ 7,760.00
Enrochements 16"	:	1,500 v.cu.	@ \$9/v.cu.	=	\$13,500.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$45,492.00</u>
---------------------	--	--------------------

e) Zone 11:

Cette zone commence à l'extrémité de la rue Fabre et se termine le long de la rue Echo. Elle est formée d'une succession de méandres et couvre une longueur totale de trois mille trois cents (3,300) pieds (voir planche 76).

Tout le long de la zone, la hauteur de la berge concave varie entre quinze (15) et trente (30) pieds et celle de la berge convexe varie entre trois (3) et dix (10) pieds. La berge concave, fortement érodée et dénuée de toute végétation est constituée d'une couche de sable de cinq (5) à dix (10) pieds d'épaisseur reposant sur une couche d'argile de dix (10) à quinze (15) pieds d'épaisseur. Sous cette couche d'argile, on retrouve des formations schisteuses très friables. Ce schiste contient des intercalations de calcaire et résiste à l'érosion chimique et mécanique. C'est pourquoi en plusieurs endroits, la rivière a érodé le lit schisteux sur deux (2) à trois (3) pieds d'épaisseur.

La berge concave est inclinée suivant une pente variant de $1\frac{1}{4}:1$ à $1:1\frac{1}{4}$, ce qui est au-delà de la pente d'équilibre pour ces matériaux (coupes AA à H-H). Quant à la berge

convexe, elle est constituée d'une couche de sable de cinq (5) à dix (10) pieds d'épaisseur reposant directement sur le schiste; sa pente varie de $1\frac{1}{2}:1$ à $5:1$ (planches 77 à 81).

La pente longitudinale du lit est de .44% dans cette zone, et les vitesses de l'eau varient de trois (3) à huit (8) pieds par seconde.

Il semble évident que si aucune protection n'est apportée à la berge concave, l'érosion effectuera son travail plus ou moins rapidement, suivant les débits que la rivière aura à évacuer. Pour contrôler l'érosion dans cette zone, nous proposons les deux solutions suivantes:

Solution 1:

Cette solution consiste à couper le méandre en creusant une dérivation de trente (30) pieds de largeur avec des berges ameublies suivant une pente de $2:1$. Dans ce cas, la pente longitudinale moyenne du lit passerait de .44% à 3.4%; les vitesses seraient passablement augmentées et les berges deviendraient difficiles à stabiliser. En outre, le temps de concentration du bassin serait considérablement réduit vu que le parcours de ce tronçon passerait de deux mille neuf cent cinquante (2,950) pieds à trois cent-cinquante (350) pieds. Ceci aurait pour effet direct d'augmenter les débits de pointe de la rivière.

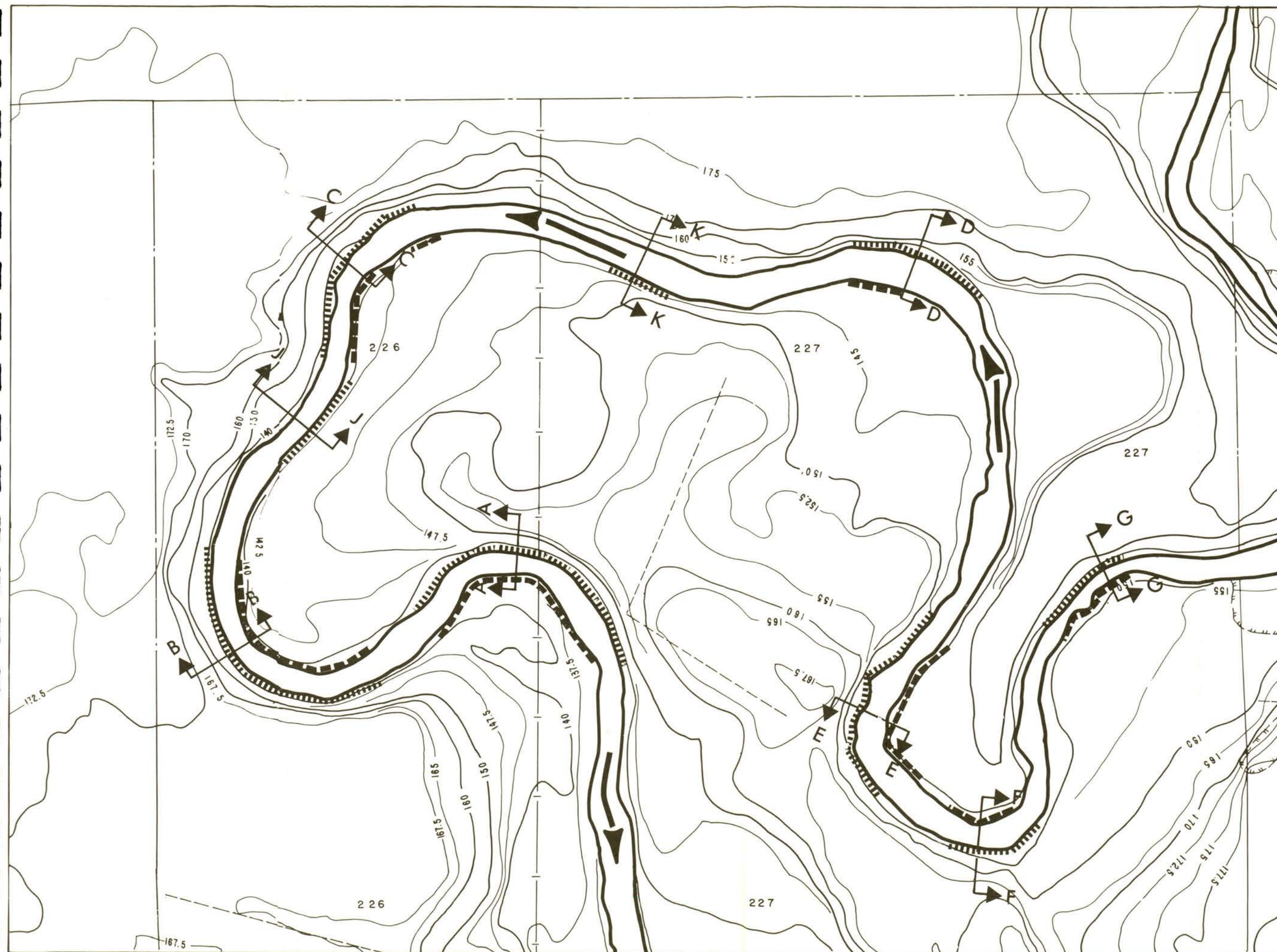
En considération de ces différents facteurs et des situations problématiques qu'elle créerait, cette solution est rejetée.

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

..... ZONE ERODEE

----- ZONE DE DEPOTS



PROBLEMES D'EROSION ZONE "11"



Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée groupe-conseil

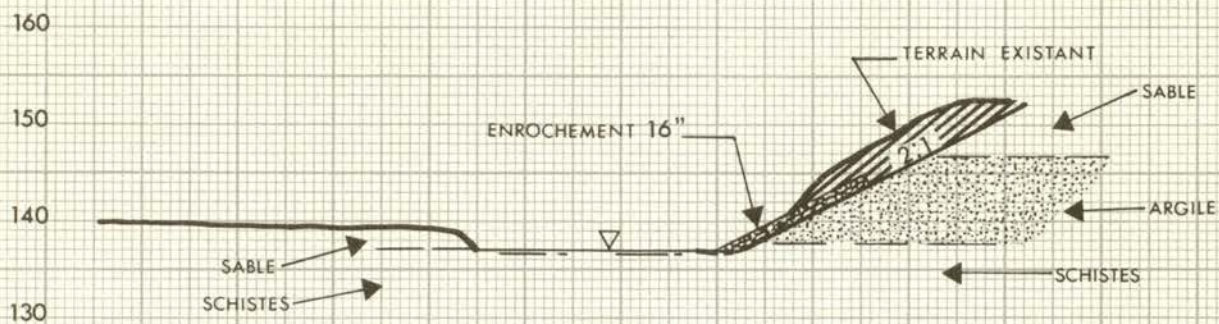
Envirolab inc.



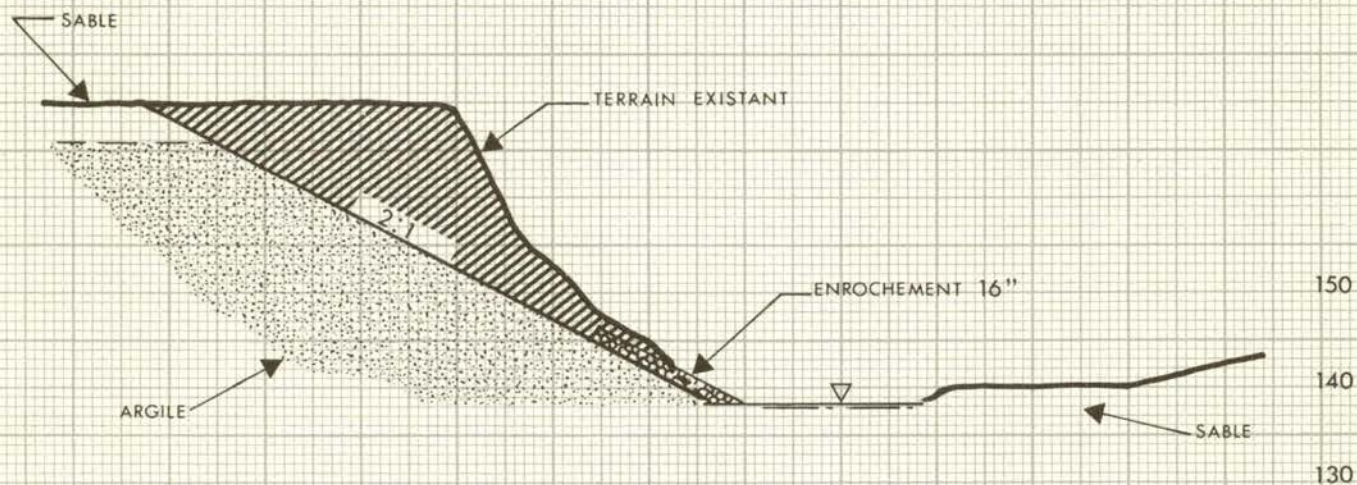
échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no.

76



COUPE A - A
1" = 20'



COUPE B - B
1" = 20'

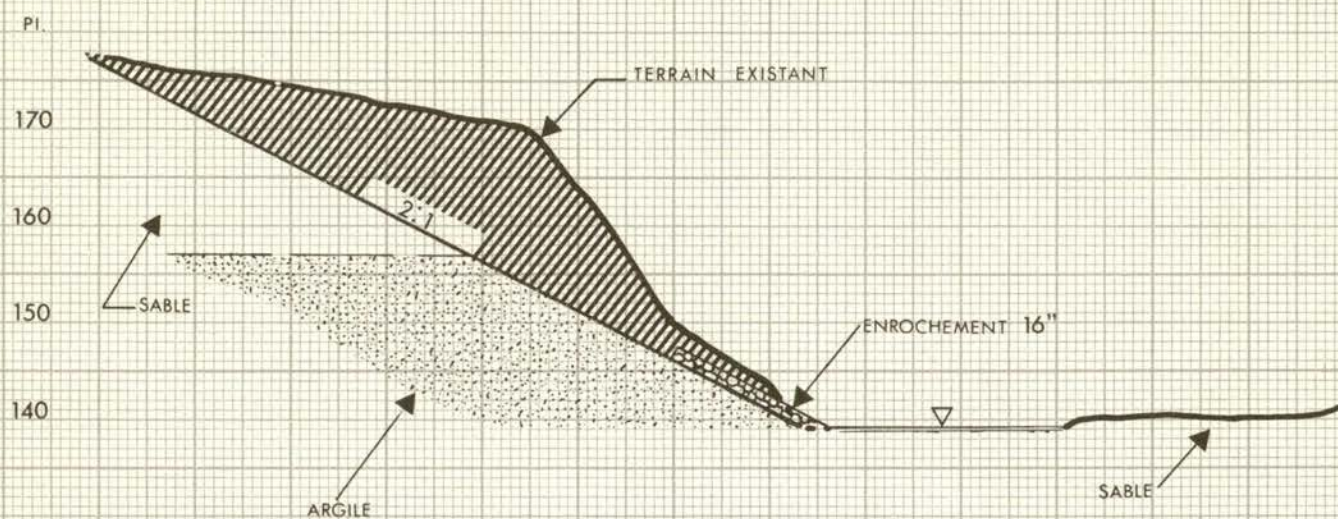
PERRÉ DÉVERSÉ



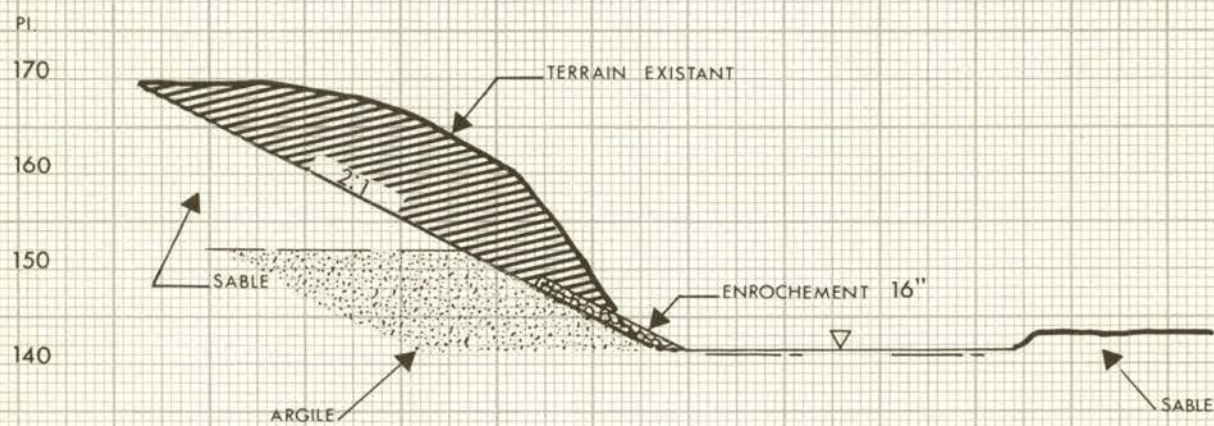
STABILISATION DES BERGES
ZONE "11"

planche no:

77



COUPE C-C
1" = 20'



COUPE D-D
1" = 20'

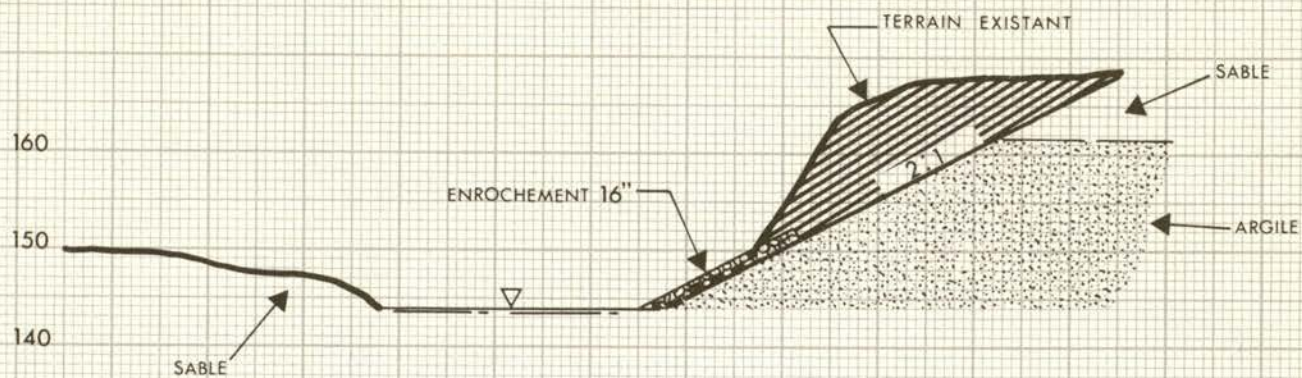
PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "11"

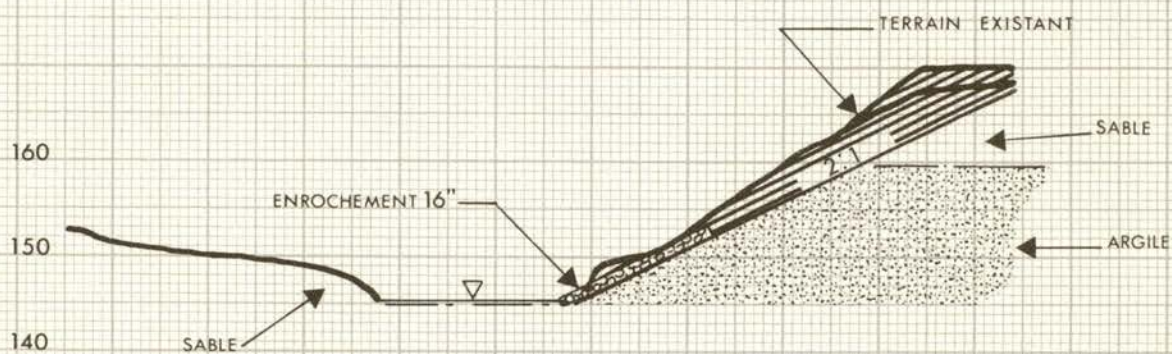
planche no:

78



COUPE E - E

1" = 20'



COUPE F - F

1" = 20'

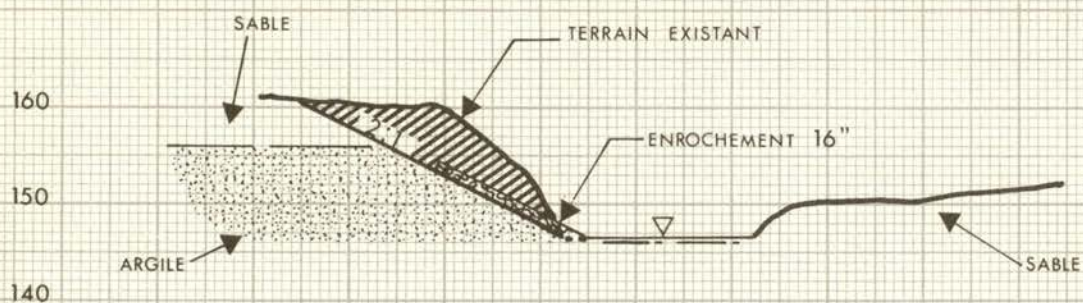
PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "11"

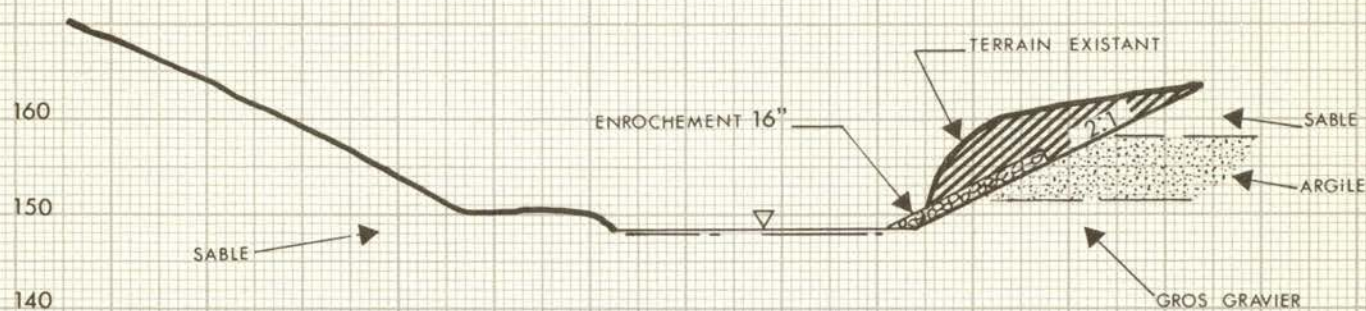
planche no:

79



COUPE G-G

1" = 20'



COUPE H-H

1" = 20'

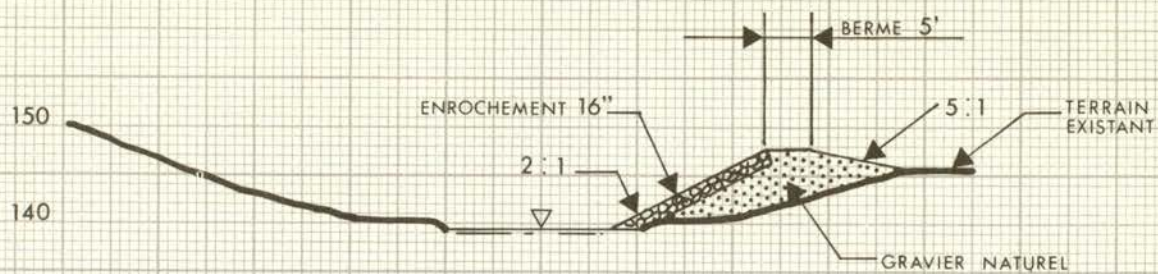
PERRÉ DÉVERSÉ



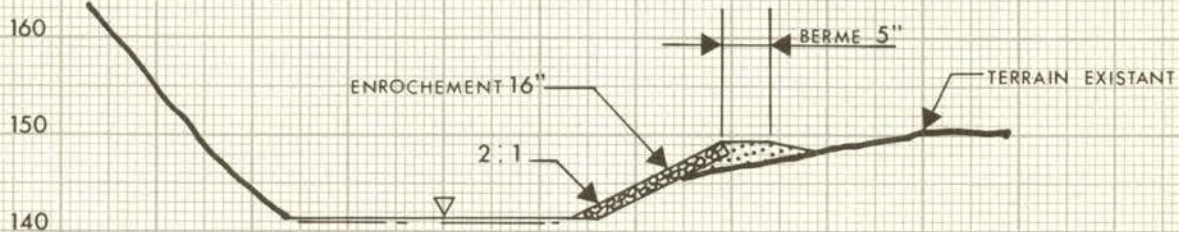
STABILISATION DES BERGES
ZONE "11"

planche no:

80



COUPE J-J
1" = 20'



COUPE K-K
1" = 20'

COÛT ÉVALUÉ
\$ 57,096.00

PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "11"

planche no:

81

Solution 2:

Cette zone étant très peu développée actuellement, il serait indiqué d'adoucir les berges suivant une pente de 2:1 et de les protéger au moyen d'enrochements de seize (16) pouces.

Il faudrait prévoir le reboisement des berges, une fois ces travaux complétés (voir planche 76 "reboisement" ci-après).

Afin d'empêcher le déboisement des berges dans cette zone et dans le but d'éviter que d'importants travaux de protection ne soient entrepris immédiatement, le plan de zonage de la Ville de Notre-Dame-de-Lorette devrait interdire la construction de résidences en bordure immédiate de la rivière; la municipalité devrait acquérir la bande de terrain longeant la rivière dans cette zone, dans le but d'y implanter divers aménagements récréatifs. La portion de terrain comprise à l'intérieur des méandres, soit entre les sections A-A et F-F pourrait également être aménagée en parc municipal (voir planches 76 à 79).

Ces travaux stabilisateurs, au montant approximatif de \$57,096.00, se décriraient ainsi:

Terrassement	:	12,296 v.cu.	@ \$3/v.cu.	=	\$36,888.00
Terrassement	:	3,981 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$ 7,962.00
Enrochements 16"	:	1,292 v.cu.	@ \$9/v.cu.	=	\$11,628.00
Gravier naturel	:	309 v.cu.	@ \$2/v.cu.	=	\$ 618.00

<u>Coût évalué:</u>		<u>\$57,096.00</u>
---------------------	--	--------------------

f) Zone 12:

Cette zone s'étend sur environ deux mille cinq cents (2,500)

pieds de longueur et se termine à la limite nord-ouest de la municipalité de l'Ancienne Lorette. Dans cette zone, la rivière est constituée de nombreux méandres bordés par des terrains bas et marécageux. La pente longitudinale moyenne du lit est de .07% (planche 82).

Les berges sont relativement basses, leur hauteur variant entre quatre (4) et cinq (5) pieds. Elles sont boisées en général, sauf pour certaines parties où l'érosion est un peu plus prononcée. On retrouve ainsi partout dans la rivière des arbres tombés et qui obstruent partiellement le libre écoulement des eaux. Etant donné la grande instabilité des berges constituées de sable et de silt et vu le danger d'inondation des terrains bas bordant la rivière, il est impératif qu'aucun permis de construction ne soit accordé dans cette zone. Il convient néanmoins de signaler qu'un développement résidentiel futur est prévu le long de ce secteur de la rivière.

Sur les terrains plus éloignés du cours d'eau, il conviendrait que leur niveau soit surélevé de plusieurs pieds pour éviter qu'ils soient inondés. Des précautions particulières devront être apportées aux fondations de ces maisons et au drainage des terrains.

TRONCON "D":

A. Description

Le présent tronçon commence à l'intersection de l'avenue Chauveau et de la rue Notre-Dame et se prolonge vers l'amont sur environ vingt mille cent (20,100) pieds ou 3.8 milles, en longeant l'axe SW-N de la rue Notre-Dame (voir planche 83). La première partie de ce tronçon est entaillée

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende:



PROBLEMES D'EROSION ZONE "12"

 Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée, groupe-conseil

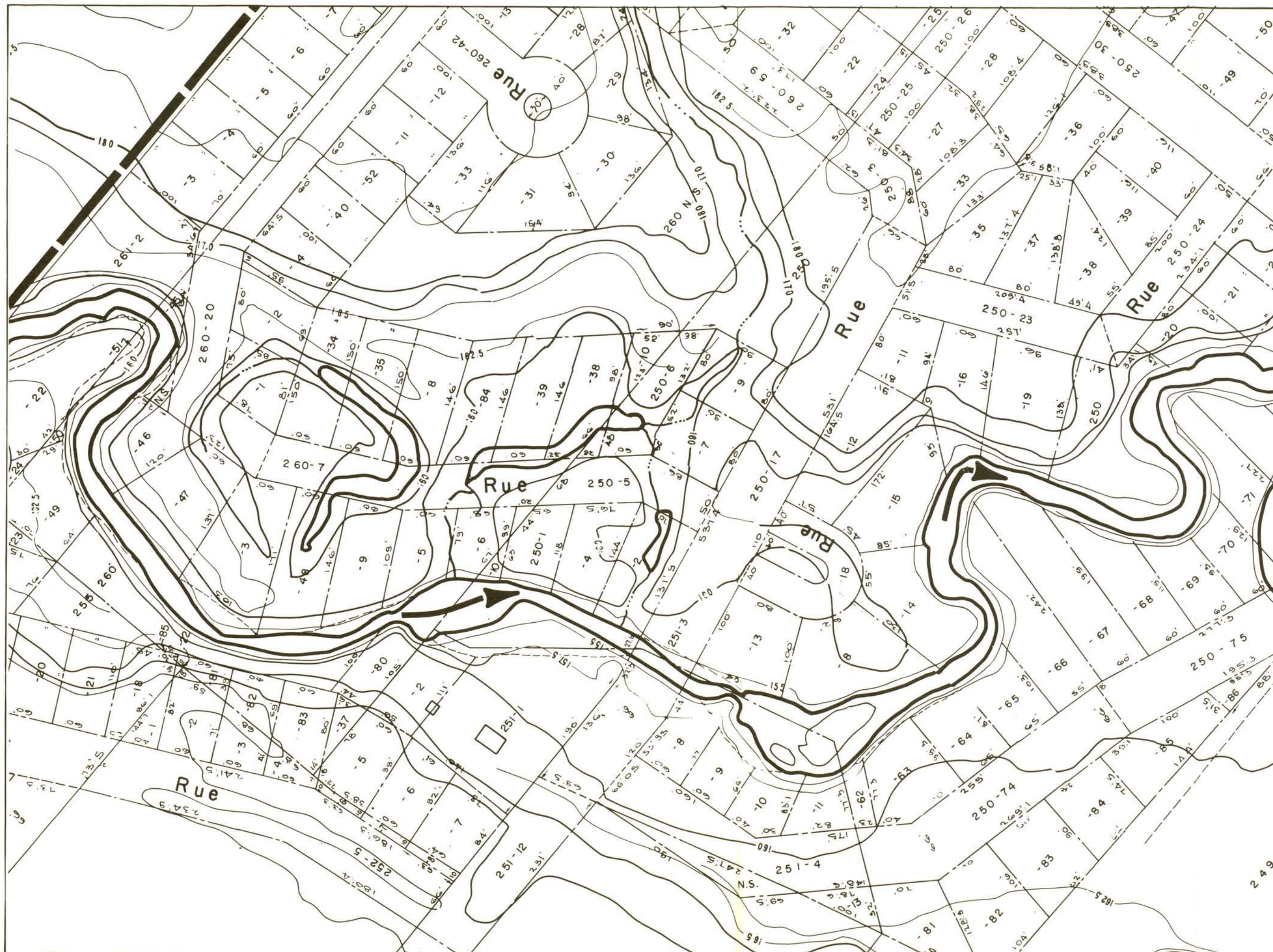
Envirolab inc.



échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no.

82



dans des matériaux argileux d'origine marine et se distingue par un tracé à méandres, une vallée à fond plat et des berges ravinées où de légers fluages de surface sont apparents. La pente des berges varie entre 6:1 et 4:1 et l'érosion y est très active.

La seconde partie de ce tronçon présente les mêmes caractéristiques que la première, mais le tracé original a été modifié par des travaux de drainage et les berges ont été adoucies par les travaux des cultivateurs riverins. La pente longitudinale moyenne du lit est de .26% dans ce tronçon. La superficie du bassin de drainage est de 8.2 milles carrés soit environ le tiers du bassin total. Le tronçon est alimenté par trois (3) tributaires à pentes très fortes, soit environ cent quarante (140) pieds de dénivellation par mille ou 2.7%. Le temps de concentration de ces tributaires étant court, les pointes de crues sont assez élevées, produisant ainsi de grandes variations des niveaux et des vitesses de l'eau. Les berges de la rivière sont constituées d'argile, sont déboisées et à fortes pentes; il se produit donc beaucoup d'érosion tout le long de ce tronçon, spécialement sur les berges concaves des méandres.

Dû au fait que les rives de ce tronçon sont occupées en grande partie par des terres en culture, il est normal de retrouver à chaque ferme un petit pont en bois ou un ponceau permettant de franchir la rivière. Cependant, ces ponts ou ponceaux ont souvent une ouverture trop faible de telle sorte que les vitesses de l'eau deviennent très grandes lors des crues et ainsi on retrouve à l'aval de ces ouvrages des zones d'érosion plus ou moins importantes, selon que les berges sont déboisées ou non. Ces ouvrages à capacité insuffi-

sante produisent également des pertes de charge importantes lors des fortes pluies, provoquant ainsi des inondations dans les zones les plus basses.

Au cours de l'été 1972, plusieurs propriétaires riverins ont empiété sur la rivière en effectuant du remblayage sur leur terrain. Dans la section comprise entre la rue Chauveau et la rue de l'aéroport, notamment, la rivière a été rétrécie de plusieurs pieds, produisant par le fait même un accroissement des vitesses et accélérant le processus d'érosion. Les matériaux érodés sont transportés vers les zones à plus faibles vitesses et s'y déposent, diminuant ainsi la pente de la rivière. Ce phénomène contribue ainsi à accroître le danger d'inondation.

Les indices d'érosion et d'inondation étant particulièrement élevés dans ce tronçon, une analyse plus élaborée devra y être faite avant que des travaux correcteurs d'une certaine importance y soient entrepris. Par exemple, avec la coupure des méandres, la pente de la rivière s'accroît et le danger d'inondation diminue, mais en même temps l'érosion augmente. En outre, avec la réduction de la longueur du parcours, le temps de concentration diminue, ceci ayant pour effet d'accroître les débits de crues et de provoquer l'inondation non seulement dans ce tronçon mais aussi dans ceux situés plus à l'aval, spécialement dans le tronçon A où les dangers d'inondation sont déjà très élevés.

B. Principale zone d'érosion

Zone 13:

Cette zone est située à environ cinq cent cinquante (550)



AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende



PROBLEMES D'EROSION ZONE "13"



Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée. groupe-conseil

Envirolab inc.



échelle: 1" = 100"
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:
83

pieds à l'amont du pont de la rue Chauveau, à l'arrière du numéro civique 1,400 rue Lessard, tel que montré sur la planche 83 . A cet endroit, la berge forme un plateau de vingt-cinq (25) pieds de hauteur surplombant la rivière. La berge, inclinée à 1:1, est constituée d'une couche d'argile de quinze (15) pieds sur laquelle repose une couche de sable et de terre arable de dix (10) pieds d'épaisseur.

Sans doute dû aux forts courants dirigés sur cette berge lors des périodes de crues, le talus s'est érodé et la berge a glissé vers la rivière. Actuellement, plusieurs arbres dont les racines sont visibles risquent de glisser dans la rivière et de l'obstruer partiellement.

Afin d'enrayer l'érosion dans cette zone, nous proposons trois solutions:

Solution 1:

Suivant cette solution, la berge concave serait stabilisée sur une longueur de cent cinquante (150) pieds au moyen d'un mur de soutènement de treize (13) pieds de hauteur en gabions; la pente de la berge serait uniformisée à 2:1. Un tuyau perforé de douze (12) pouces de diamètre en tole ondulée galvanisée serait installé à l'arrière du mur, en vue de drainer le remblai. Cet aménagement, décrit sur la planche 84, s'évaluerait à \$16,798.00 et serait détaillée comme suit:

Terrassement	:	890 v.cu. @ \$ 3/v.cu.	=	\$ 2,670.00
Gravier naturel:	:	1,289 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$ 2,578.00
Gabions	:	345 v.cu. @ \$30/v.cu.	=	\$10,350.00
Drain 12"Ø	:	150 pi.lin @ \$8/pi.lin.	=	\$ 1,200.00

Coût évalué:

\$16,798.00

Solution 2:

Cette solution est identique à la précédente, à l'exception du mur de soutènement qui est en béton armé. Le coût d'un tel ouvrage, évalué à \$19,675.00, serait décrit ainsi:

Terrassement	:	825 v.cu. @ \$3/v.cu.	=	\$ 2,475.00
Gravier naturel:		1,625 v.cu. @ \$ 2/v.cu.	=	\$ 3,250.00
Béton armé	:	150 v.cu. @ \$85/v.cu.	=	\$12,750.00
Drain 12"Ø	:	150 pi.lin @ \$8/pi.lin	=	\$ 1,200.00

<u>Coût évalué:</u>	<u>\$19,675.00</u>
---------------------	--------------------

Solution 3:

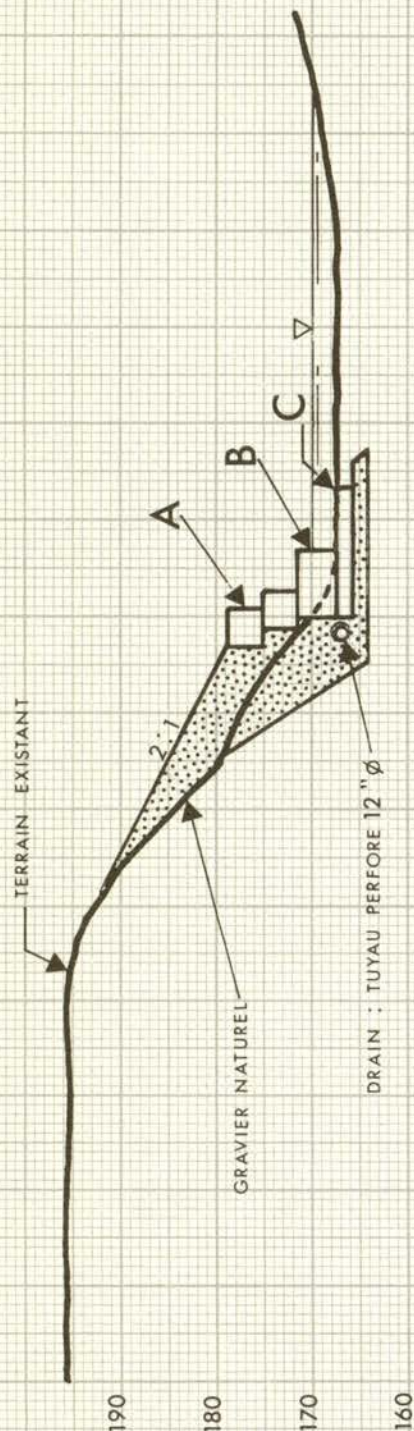
Cette solution consiste simplement à réduire la pente à 2:1 en partant du pied du talus actuel et à protéger en partie la berge et le lit au moyen d'un tapis d'enrochements de huit pouces (8") de diamètre, tel qu'illustré sur la planche 86. Le coût d'une telle protection s'élèverait à \$ 4,140.00 et serait détaillée de la façon suivante:

Terrassement	:	528 v.cu. @ \$3/v.cu.	=	\$1,584.00
Gravier naturel:		333 v.cu. @ \$2/v.cu.	=	\$ 666.00
Enrochements 8":		210 v.cu. @ \$9/v.cu.	=	\$1,890.00

<u>Coût évalué:</u>	<u>\$4,140.00</u>
---------------------	-------------------

Solution proposée:

Pour une raison évidente d'économie, la solution 3 devrait être adoptée. Toutefois, comme une grande partie du boisé peut encore être récupérée sur les talus, la solution 1 of-



COUPE TYPE
1" = 20"

- A. 3'-3" x 3'-3"
- B. 6'-6" x 3'-3"
- C. 13'-1" x 1'-8"

SOLUTION 1 :
MUR DE SOUTÈNEMENT EN GABIONS

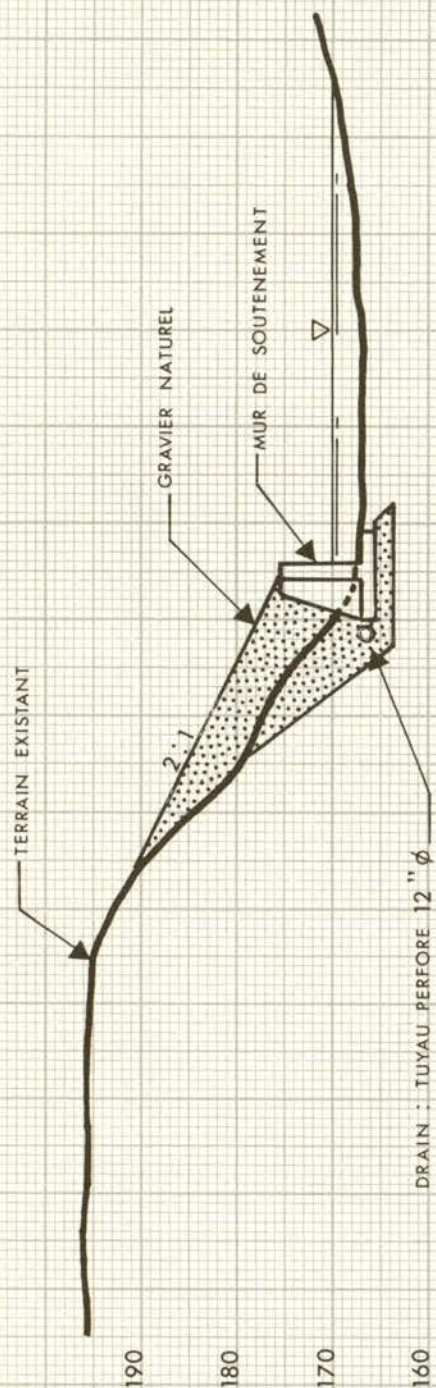
COÛT ÉVALUÉ
\$16,798.00



STABILISATION DES BERGES
ZONE "13"

planche no:

84



COUPE TYPE
1" = 20'

COÛT ÉVALUÉ
\$19,675.00

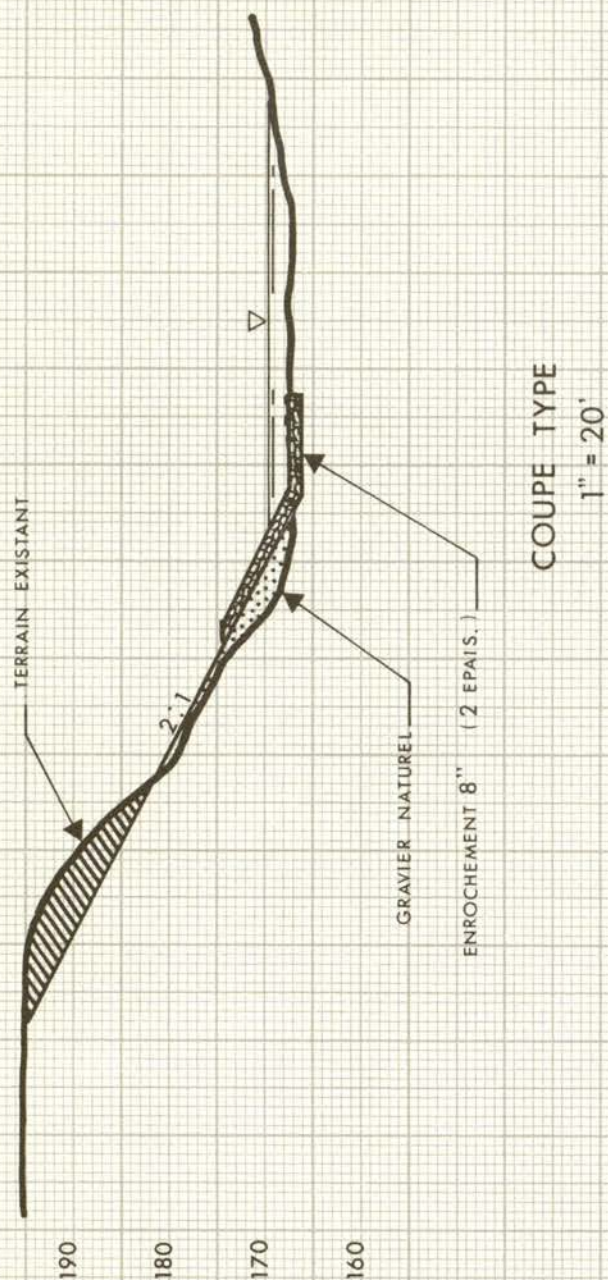
SOLUTION 2:
MUR DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME



STABILISATION DES BERGES
ZONE "13"

planche no:

85



COUPE TYPE
1" = 20'

COÛT ÉVALUÉ
\$4,140.00

SOLUTION 3: PERRÉ DÉVERSÉ



STABILISATION DES BERGES
ZONE "13"

planche no:

86

frirait l'avantage de stabiliser la berge, tout en permettant de conserver ce boisé intact. A une époque où les principes écologiques de conservation du milieu prennent sans cesse de l'ampleur, il ne faudrait pas hésiter à opter pour la solution 1 et mettre ces principes en application.

SOMMAIRE:

L'analyse des différentes zones d'érosion de la rivière Lorette que nous venons de présenter permet de visualiser l'état avancé de dégradation des berges et démontre également l'urgence qu'il faut apporter aux travaux correcteurs. De façon générale, bien que les perrés déversés offrent les coûts les moins élevés, il faut admettre que ce mode de protection présente une certaine vulnérabilité aux forces érosives. Une étude systématique et plus détaillée des caractéristiques actuelles et futures de chaque zone érodée permettra de déterminer si des différentes solutions présentées, la moins dispendieuse devra être celle qu'il faudra nécessairement adopter.

En guise de référence sommaire et rapide, le tableau suivant regroupe le mode de protection et le coût global des travaux correcteurs pour chaque zone étudiée:

<u>Zone</u>	<u>Solution proposée</u>	<u>Coût</u>
1	perré déversé	\$18,796.00
2	perré déversé	\$ 9,096.00
3	mur de soutènement en béton armé	\$26,646.00
4	perré déversé	\$31,542.00
	(3e option: redresse- ment de la rivière)	(\$67,040.00)

<u>Zone</u>	<u>Solution proposée</u>	<u>Coût</u>
5	Mur de soutènement en béton armé	\$10,572.00
	(2e option: détour- nement de la rivière)	(\$80,801.00)
6	Canalisation effectuée par le Ministère des Transports	-----
7	Mur de soutènement en béton armé	\$30,747.00
8	perré déversé	\$19,002.00
9	perré déversé	\$24,000.00
10	perré déversé et déplacement de la ri- vière	\$45,592.00
11	perré déversé	\$57,096.00
12	observations générales	-----
13	perré déversé	\$ 4,140.00
	(2e option: mur de soutènement en béton armé)	(\$19,675.00)
<u>Coût estimatif total des travaux stabilisateurs</u>		<u>\$277,229.00</u>
		(\$398,491.00)

REBOISEMENT:

A. Approche du problème

Le potentiel dynamique qu'offre la plantation de massifs comme moyen actif de stabilisation des sols et de contrôle de l'érosion, est généralement bien connu mais malheureusement peu exploité. Considérant l'attention de plus en plus grande que l'on porte (avec raison) à la qualité de l'environnement et à une co-existence plus satisfaisante entre le milieu naturel et les activités que l'homme y exerce, on devrait avoir recours aux plantations de manière plus vigoureuse, pour résoudre les problèmes de stabilité et d'érosion du genre de ceux que l'on rencontre sur le parcours de la Rivière Lorette. Contrairement aux autres formes de travaux stabilisateurs dont la résistance et l'efficacité diminuent avec le temps, la plantation d'arbres est un moyen dont l'efficacité croît avec le passage des années et qui a l'avantage de pouvoir se réparer et s'améliorer par lui-même, à toutes fins pratiques.

Dans cet ordre d'idées, nous recommandons l'application systématique d'un programme de reboisement à titre de complément et conjointement avec les travaux correctifs décrits précédemment dans ce chapitre. Il est même à prévoir que dans certains cas particuliers, l'analyse plus détaillée qui devra être effectuée avant la préparation des plans d'exécution des ouvrages, démontrera la possibilité de substituer entièrement les travaux de reboisement à la construction de structures stabilisatrices. Nous croyons que cette pos-

sibilité devrait être retenue dans les secteurs où il y a avantage à conserver le plus possible l'aspect naturel de la rivière, spécialement dans les cas où on veut en favoriser l'accès au public.

Puisque l'élément végétal est, ou du moins devrait être, le facteur principal créant un lien harmonieux avec les autres usages plus ou moins reliés au cours d'eau sur toute sa longueur, nous précisons, ci-après, les recommandations stratégiques esquissées dans les chapitres 2 et 4 à ce sujet, en relation étroite avec nos propositions sur l'utilisation appropriée de certains terrains de grande valeur du point de vue récréatif. Ainsi, tandis que l'objet premier de nos recommandations demeure l'application de mesures stabilisatrices adéquates, nous en profitons pour dépasser quelque peu cet objectif et traiter brièvement des interventions connexes que nous jugeons également essentielles et que nous souhaitons voir réaliser.

Le programme proposé s'appuie en partie sur l'analyse du potentiel forestier du professeur Peter B. Clibbon de l'Université Laval (voir chapitre 2 et plans 8 et 9 du dossier cartographique). Les recommandations spécifiques sont tirées principalement d'une étude de Jan Hoedeman, architecte-paysagiste, lequel a visité les lieux à plusieurs reprises et parfois immédiatement après de fortes pluies, pour mieux juger de l'effet des précipitations sur la rivière. Les tronçons et zones d'étude retenus sont les mêmes que ceux utilisés antérieurement (voir planche 44).

Pour nos fins, on peut considérer la rivière comme étant constituée distinctement d'un secteur urbain très probléma-

tique et d'un secteur rural où les problèmes actuels sont moins aigus, mais où le besoin de prévention et même de traitement se fait tout de même sentir. Le point de démarcation entre ces deux secteurs aux caractères différents est approximativement la zone d'étude no 7, le secteur urbain étant au sud-est et le secteur rural s'étendant au nord.

La partie urbaine, presque entièrement en contact étroit avec des utilisations du sol relativement intensives, est la partie la plus instable de la rivière. Elle devra subir une métamorphose précise si on veut lui donner la stabilité physique et la compatibilité visuelle et fonctionnelle nécessaires. La partie rurale, au parcours plus libre et moins affecté par l'utilisation du sol adjacent, devrait être traitée pour renforcer ses attributs naturels prédominants. Ce qui veut dire que la nature du traitement des berges devrait varier suivant ces deux secteurs bien distincts. Dans la partie urbaine, la stabilité devrait principalement être recherchée via des semi-canalisation avec contrôle des mouvements verticaux, tandis que dans la partie rurale, l'accent devrait porter sur la réduction des pentes, la stabilité des surfaces et le contrôle des mouvements horizontaux.

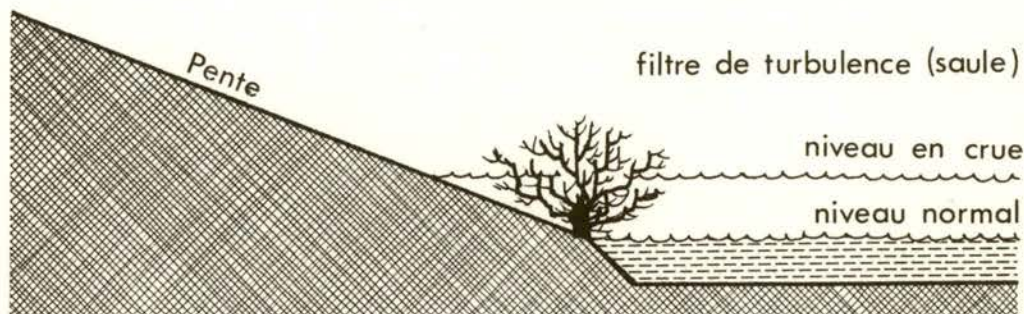
B. Programme suggéré

Tronçon A - Zones 1 et 2:

La rivière serpente trop librement dans cette section, ce qui, considérant la nature non résistante des berges, cause de sérieux problèmes de glissement, d'affaissement et de chute d'arbres.

Les mesures suivantes sont suggérées:

- a) Redressement partiel et semi-canalisation dans les parties non développées entre les zones 1 et 2.
- b) Modification des berges à une pente de 3:1 pour le reboisement.
- c) Excavation de bassins d'eau aux endroits stratégiques où les méandres se rejoignent presque, surtout dans le secteur de la zone 2 laquelle fait partie du parc régional proposé à cet endroit. Les bassins jouent un rôle analogue aux seuils de compensation, dû à leur largeur qui produit un ralentissement du cours d'eau et des débris et sédiments en provenance de l'amont.
- d) Plantation de saules de faible hauteur mais à croissance rapide aux endroits critiques sujets à érosion, pour créer des filtres ou obstacles à la turbulence.



- e) Plantation générale d'arbres pour couvrir environ 50% des rives, sur une largeur approximative de 20 pieds.

- f) Prévention de l'érosion latérale causée par le drainage de surface en direction de la rivière, par l'utilisation d'une couche de 6" de pierre concassée mélangée à la surface des pentes, le tout ensemencé de tourbe de type "crown-vetch".
- g) Plantation de quelques frênes et saules verts sur le reste (50%) des berges non reboisées, de façon à créer une certaine continuité.
- h) Les essences d'arbres appropriées pour la stabilisation des pentes incluent les espèces suivantes:
- *Cornus alba stolonifera* (cornouiller blanc)
 - *Salix alba* (saule blanc)
 - *Salix pentandra* (saule vert)
 - *Lonicera tatarica* var (chèvrefeuille)
 - *Amelanchier canadensis*
 - *Acer negundo* (érable du Manitoba)
 - *Alnus rugosa* (aulne)
 - *Spiraea alba* (spirée blanc)
 - *Elaeagnus angustifolia* (chalef august)
 - *Syringa vulgaris* (lilas commun)
 - *Rhus aromatica* (vinaigrier)
 - *Physocarpus opulifolius aureus*
 - *Prunus padus* (prunier commun)
 - *Spiraea bumalda* (Spirée rouge)

Quant aux ouvrages précis recommandés dans la section précédente pour les zones 1 et 2, il y aurait lieu d'envisager dans quelques cas la plantation d'arbres comme complément à un perré déversé placé manuellement sur les pentes,

de préférence en utilisant des roches rondes de neuf pouces de diamètre environ, assises sur une base de pierre concassée. Le tout étant tenu en place par un treillis métallique ancré au sol, les arbres étant plantés à tous les cinq pieds c/c. Ceux-ci recouvriront éventuellement la pente pour remplacer à long terme la stabilité obtenue initialement par la combinaison des roches et du treillis. Une telle formule pourrait s'avérer plus avantageuse lorsqu'on peut mettre en doute (à longue échéance) la stabilité d'un perré déversé ordinaire, dû aux caractéristiques des berges et du mouvement de l'eau. Elle pourrait s'appliquer aux endroits où on doit sauvegarder le caractère naturel du cours d'eau.

Les arbres existants doivent être émondés et entourés ici et là d'arbres supplémentaires.

Tronçon B - Zone 3:

Dans la zone 3, le remblai à effectuer conjointement avec le mur de béton proposé précédemment, devrait être complété par une couche de terre mélangée, de 12 pouces d'épaisseur au moins. Celle-ci devrait recevoir la plantation de deux rangées d'arbres placés en quinconce, les rangées étant distantes de douze pieds l'une de l'autre, les arbres étant plantés à vingt pieds c/c sur chaque rangée.

Tronçon B - Zone 4:

Nous avons déjà fait ressortir le potentiel de cette zone pour l'aménagement d'un parc de voisinage. La coupe du méandre pour redresser le lit de la rivière permettrait la récu-

pération d'un bon morceau de terrain, lequel pourrait partiellement être conservé à l'état de bassin. Le parc devrait évidemment être orienté vers la mise en valeur de l'eau comme élément récréatif et de détente. On pourrait y procurer un accès facile pour les habitants des secteurs résidentiels environnants, tant du côté nord-est que du côté sud-ouest.

Tronçon B - Zone 5:

Suivant la perspective d'une recherche d'un meilleur aménagement du secteur concerné, la solution 3 décrite dans ce chapitre relativement à la zone 5 apparaît préférable, quoique plus coûteuse. Si la récupération de terrain qu'elle permet pour des fins d'habitation devenait un argument prépondérant en faveur de cette solution, les remblais à pente n'excédant pas 2:1 devraient être plantés de massifs à intervalle, les sections à pente 3:1 ou moindre étant laissées libres idéalement pour assurer l'accès à la rivière. Ces sections pourraient être traitées alternativement avec de la pierre taillée et de la tourbe de type "crown-vetch".

Tronçon B - Zone 6:

Le secteur de la zone 6 a des qualités physiques intéressantes qu'il y aurait lieu de mettre en valeur. Les pentes rétablies à une pente 2:1 devraient être couvertes d'arbres dans une proportion de 35%. Comme pour la zone 5, l'accès à la rivière devrait être prévu en certains endroits sur des pentes de 3:1 maximum. L'association harmonieuse du milieu naturel et des constructions dans cette zone devrait être rehaussée (ruines de moulin, barrage, rapides...)

Tronçon C - Zones 7 et 8:

Les berges de la zone 7 sont hautes (près de 50 pieds) et abruptes; on y décèle des glissements et affaissements du terrain. Quoique la végétation existante soit relativement bonne, il est essentiel de ramener le talus à une pente 2:1, pour ensuite procéder à un reboisement à 50% avec les essences recommandées (voir zones 1 et 2). Lorsqu'ils peuvent être conservés, les arbres en place doivent être émondés et entourés de nouvelles plantations.

Il est recommandé d'assurer la continuité physique et fonctionnelle entre les zones 6 et 7. La section de la rivière comprise entre ces deux points devrait ainsi demeurer une propriété publique.

Bien que la zone 8 marque le début de la partie "rurale" de la Rivière Lorette, le traitement suggéré pour la zone 7 devrait également s'y appliquer. Encore là, il apparaît désirable d'y prolonger la continuité physique et fonctionnelle proposée pour le secteur des zones 6 et 7.

Tronçon C - Zones 9 et 10:

Les problèmes de stabilité des zones 9 et 10 peuvent être solutionnés dans l'ensemble par des méthodes plutôt simples (adoucissement des pentes et enrochement partiel), outre le déplacement du lit du cours d'eau rendu nécessaire à l'arrière de la rue Fabre. En passant, on ne peut que déplorer fortement le peu d'attention apporté aux problèmes d'aménagement soulevés par ce secteur et nous recommandons

qu'une planification et un contrôle plus sérieux du développement soient effectués par les autorités concernées, dans les autres parties du territoire où les caractéristiques du milieu sont similaires. Ayant connu l'expérience malheureuse de la rue Fabre, il serait inexcusable à notre avis qu'une telle chose se reproduise ailleurs le long des berges de la Rivière Lorette.

Les sections du secteur des zones 9 et 10 non traitées au moyen d'un ouvrage particulier devraient être renforcées d'un traitement pierré ("rip-rap") fait de grosses roches placées sur un matériau granulaire. Les pentes présentant un danger d'instabilité doivent être réduites à 2:1 avant d'être traitées de cette manière. Il est important de plus d'y procéder à un reboisement systématique avec des espèces indigènes autant que possible, principalement le prunier commun, le frêne américain, le saule blanc, l'érable rouge et l'aulne.

Tronçon C - Zone 11:

La zone 11 devrait subir un traitement identique à celui des zones 9 et 10. Il s'agit toutefois d'une zone bien spéciale et nous recommandons très fortement qu'elle soit réservée à l'aménagement d'un parc municipal. Il serait très malheureux, croyons-nous, que l'on n'exploite pas à cette fin ce site exceptionnel.

Dû à son caractère éventuel de zone récréative publique, il faudra porter une attention particulière à l'accès à la rivière, en prévoyant entre autres des sections de la rive uniformisées à une pente n'excédant pas 3:1.

Comme pour les zones 9 et 10, un programme vigoureux de reboisement est un élément essentiel de toute solution dans ce secteur.

Tronçon C - Zone 12:

Dans cette zone la rivière est réduite aux dimensions d'un large ruisseau qui serpente rapidement dans un lit sujet à érosion. Instable à cause de la nature du sol, le lit de la rivière devrait être protégé et stabilisé principalement par la simplification du lit lui-même (méandres moins fréquents et/ou moins abruptes) et la création d'étangs ou bassins. De petits barrages ajouteraient à la qualité du cours d'eau. Les berges devraient être uniformisées à une pente 3:1 lorsque possible et stabilisées avec un mélange de terre et de pierre concassée, plus l'application d'un traitement pierré ("rip-rap") dans les détours où l'érosion présente un problème plus sérieux.

La végétation représente un important facteur de stabilisation dans ce secteur et des massifs d'arbres et d'arbustes indigènes sont recommandés aux endroits critiques à titre de complément à la végétation existante. Les essences suggérées comprennent l'érable rouge (*Acer rubrum*), le frêne américain (*Fraxinus americana*), le *Carya Glabra*, le prunier (*Prunus serrotina* et *Prunus pensylvanica*), l'aulne (*Alnus rugosa*), le saule vert (*Salix pentandra*), le saule blanc (*Salix alba*), le mélèze (*Larix laricina*), et le *crataegus crus-gulli*.

Cette zone a des caractéristiques visuelles de netteté et

comprend des tributaires bien définis. Elle se compose essentiellement d'une carrière désaffectée, faite d'un terrain sablonneux bien drainé et au relief plutôt plat. Tel que mentionné auparavant, le secteur ne se prête nullement à la construction et celle-ci devrait y être prohibée. Il y aurait grand intérêt, pensons-nous, à réserver ce territoire à l'aménagement futur d'une base de plein air multifonctionnelle destinée à la récréation régionale. L'accessibilité à cette zone est bonne et la vue qu'on y a des Laurentides est superbe. On y constate aussi un potentiel pour la création d'un micro-climat agréable, vu les légères ondulations du terrain qui peuvent aisément être accentuées par un programme de reboisement approprié. Le potentiel forestier est excellent lui aussi dû à la nature du sol, lequel présente de plus de bonnes qualités de drainage. Grâce à la construction de petits barrages, on pourrait sans doute y créer un bassin d'eau de bonnes dimensions sans trop de difficulté, en faisant un usage judicieux des tributaires. Les activités que l'on pourrait retrouver dans cette base récréative de plein air sont le canotage, les pistes d'équitation et de moto-neige, le pique-nique, le camping et un jardin botanique "naturel".

Tronçon D - Zone 13:

Le tronçon D de la rivière a un caractère qui l'apparente plutôt à un ruisseau. Bien qu'on y a construit des habitations à proximité, il conserve encore son aspect naturel. La zone 13 a besoin d'être nettoyée et stabilisée en vue de favoriser un écoulement un peu plus rapide des eaux. Le nombre des petits méandres devrait être réduit partiellement.

Les solutions adoptées pour la stabilisation des berges devraient autant que possible permettre de conserver la végétation existante à cet endroit. Les pentes les plus fortes doivent être ramenées à 2:1 maximum et à 3:1 en quelques points particuliers pour faciliter l'accès au cours d'eau. De façon générale, le traitement recommandé pour les zones 9, 10 et 11 s'applique ici.

On trouvera, ci-après, une estimation préliminaire du coût des aménagements proposés dans la présente section sur le reboisement, pour chacun des quatre tronçons principaux.

A) Stabilisation et réduction des pentes, reboisement, traitement pierré, tourbe.

TRONCON "A"

- Section/zone 1 à 2:	\$ 214,000.00
- Zone 1:	\$ 15,000.00
- Zone 2:	\$ 28,000.00
	\$ 257,000.00

TRONCON "B"

- Zone 3:	\$ 42,000.00
- Zone 4:	\$ 30,000.00
- Zone 5:	\$ 40,000.00
- Zone 6:	\$ 35,000.00
	\$ 147,000.00

TRONCON "C"

- Zone 7:	\$ 68,000.00
- Zone 8:	\$ 35,000.00

TRONCON "C" (Suite)

- Zone 9:	\$ 40,000.00
- Zone 10:	\$ 48,000.00
- Zone 11:	\$ 50,000.00
- Zone 12:	\$ 60,000.00
	\$ 301,000.00

TRONCON "D"

- entier:	\$ 296,000.00
-----------	---------------

Sous-total (corrections): \$ 1,001,000.00

B) Aménagements récréatifs et aménagements connexes.

TRONCON "B"

- Zone 4:	\$ 50,000.00
- Zone 6:	\$ 32,000.00
	\$ 82,000.00

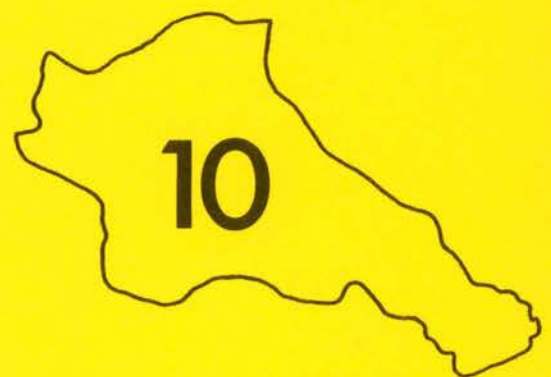
TRONCON "C"

- Zone 7:	\$ 60,000.00
- Zone 8:	\$ 20,000.00
- Zone 11:	\$ 150,000.00
- Zone 12:	\$ 600,000.00
	\$ 830,000.00

Sous-total (aménagements): \$ 912,000.00

GRAND-TOTAL: \$ 1,913,000.00

problèmes
de
glace



10. PROBLEMES DE GLACE

Afin de connaître les problèmes de glace qui peuvent survenir lors de la débâcle, il est très important de suivre le mode de formation du couvert de glace. Nous donnerons donc un aperçu des conditions de température et de précipitations durant l'hiver 1972-1973 et nous les comparerons avec les années précédentes. Nous ferons un historique du mode de formation du couvert de glace et nous traiterons de son processus de destruction lors de la débâcle.

TEMPERATURE ET PRECIPITATIONS:

Au tableau 35, on retrouve les températures moyennes et les précipitations des mois de décembre, janvier, février, mars avril pour l'hiver 1972-1973, ainsi que les températures moyennes et précipitations normales. Ces données nous permettront de situer les conditions de glace de l'hiver 1972-1973 par rapport aux conditions normales.

Tableau 35

TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS HIVER 1972-73 ET NORMALE

	Précipitations				Températures	
	Neige		Pluie			
	Moyenne pour le mois Pouce	Normale Pouce	Moyenne pour le mois Pouce	Normale Pouce	Moyenne pour le mois °F	Normale °F
déc. 1972	64.2	30.7	.70	1.00	12.4	16.6
janv. 1973	19.5	26.5	1.68	.49	12.0	11.1
fév. 1973	31.0	27.6	1.79	.36	10.8	12.9
mars 1973	10.2	18.9	3.02	.88	30.3	24.1
avril 1973	12.8	6.6	1.95	2.27	37.9	38.6

Si on examine le tableau 35, on constate qu'au point de vue neige, il est tombé 33.5 pouces de plus que la normale et que les températures moyennes ont été 4.2 °F plus basses que la normale durant le mois de décembre, tandis que durant le mois de mars, les températures moyennes ont été 5.8 °F plus hautes que la normale. Au point de vue des précipitations, l'épaisseur de neige a été plus faible que la normale tandis que la pluie a été plus abondante que la normale, de sorte que nous avons reçu 4.01 pouces de précipitations comparativement à 2.73 pouces pour la normale durant ce mois.

FORMATION ET EVOLUTION DU COUVERT DE GLACE

HIVER 1972-1973:

1er décembre 1972:

Température atmosphérique: 16 °F

Neige légère

De l'embouchure de la rivière au pont du boulevard Henri IV, il y a très peu de glace le long des rives; cela est probablement dû aux égouts pluviaux et domestiques de la ville de Ste-Foy, qui se déversent immédiatement à l'aval du pont du boulevard Henri IV.

Du pont enjambant la rivière sur le boulevard Henri IV, jusqu'au pont de la rue de l'Aéroport, le couvert n'est pas formé et la rivière charrie de petits morceaux de glace. Dans cette partie, la glace se forme à partir des rives vers le centre de la rivière, mais ne couvre maintenant que 10 à 15% de la largeur de la rivière.

Le couvert est complètement formé sur toute la largeur à deux endroits seulement. Le premier est situé à environ 500 pieds

à l'amont du pont en bois de la rue St-Gérard, à l'arrière du terrain de roulottes de monsieur Louis-Philippe Tremblay . Il est probable que le couvert de glace a été amorcé par les dépôts de neige qui sont déposés dans la rivière immédiatement à l'amont du pont de la rue St-Gérard. Le deuxième couvert de glace est formé à l'amont du barrage situé à environ 500 pieds à l'aval du pont de la rue St-Jean-Baptiste.

5 décembre 1972:

Température atmosphérique: 14 °F

Vent fort d'environ 18 m/heure

Neige légère

De l'embouchure de la rivière au pont du boulevard Henri IV, la glace de rive a progressé et couvre environ 75% de la largeur de la rivière. L'ouverture du couvert au centre de la rivière est probablement due aux rejets d'eaux usées immédiatement à l'aval du pont du boulevard Henri IV.

Sur le reste de la rivière, le couvert de glace est formé sur toute la largeur, sauf dans un tronçon à plus forte pente, compris entre le pont de la rue St-Paul et le deuxième pont enjambant la rivière, sur la rue du Moulin. Dans ce tronçon, la rivière est couverte sur 75% de la largeur. En plusieurs endroits, on peut voir de la glace de fond, indiquant qu'il y a eu formation de frasil.

De plus, en quelques endroits, le long de la rivière, on retrouve de petites zones non gelées. Ces zones sont toutes situées à l'aval de conduites d'égout pluvial. C'est donc dire que dans ces conduites, des eaux d'égouts domestiques sont acheminées vers la rivière.

21 décembre 1972:

Température atmosphérique: 12 °F

Vent: 16 m/heure

Neige légère

Le couvert de glace est formé sur toute la longueur de la rivière, sauf à certains endroits, immédiatement à l'aval de conduites d'égout supposément pluvial. Ces endroits sont:

- 1) à l'aval du pont du boulevard Henri IV
- 2) au bout de la rue Drolet
- 3) à l'amont du pont de la rue St-Jean-Baptiste, à l'aval d'une station de pompage d'eaux usées de la ville d'Ancienne Lorette
- 4) au bout de la rue Grandbois
- 5) au bout de la rue Fabre

Mois de janvier et février:

Durant les mois de janvier et février, les conditions de glace ont très peu changé. De temps en temps, durant les périodes moins froides, on retrouve une zone partiellement ouverte, entre la rue St-Paul et la rue St-Jean-Baptiste, mais cela est peut-être dû aux eaux d'égouts qui sont refroidies plus ou moins vite, suivant les températures. Il est probable que si les égouts domestiques n'étaient pas acheminés vers la rivière, elle serait couverte de glace sur toute sa longueur.

DEPOTS DE NEIGE:

En plusieurs endroits de la rivière et spécialement dans des endroits critiques pour les inondations lors de la débâcle, certains riverains jettent de la neige dans la rivière.

A. Dépôts à l'arrière du terrain Provincial Mobile Inc. au 3765 boulevard Hamel

A cet endroit, le propriétaire a déversé la neige dans la rivière durant tout l'hiver sur une longueur d'environ 150 pieds de sorte qu'à la fin de l'hiver, il y avait de la neige jusqu'à la hauteur des rives, (voir planche 87 et photos 1,3,6 et 8).

B. Dépôts à l'arrière du terrain de monsieur Louis-Philippe Tremblay

Le terrain de monsieur Tremblay est situé en face d'un dépositaire John Deere et près de l'établissement dénommé Château Royal. Là aussi, la neige de la rue est déblayée dans la rivière sur presque toute la largeur de la rivière et sur une longueur d'environ 30 pieds, (voir photos 2,4 et 5).

C. Bout de la rue Drolet

A cet endroit, du côté gauche de la rivière, on déblaie le bout de la rue Drolet en poussant la neige dans la rivière. Du côté droit de la rivière, on déblaie aussi le terrain de Trans-Canada Mobile et Trailer Inc, situé au 4060 boulevard Hamel, en poussant la neige dans la rivière. La rivière est donc obstruée par des dépôts de neige sur les trois quart de sa largeur, (voir planche 88 et photo 9).

D. Autres

A l'amont et à l'aval de chaque pont, on retrouve des amoncellements de neige qui sont poussés en bas lorsque les souffleuses passent pour nettoyer les ponts. Ces amoncellements de neige très dure épaississent le couvert de glace et constituent un obstacle au passage des glaces au printemps.

DEBACLE:

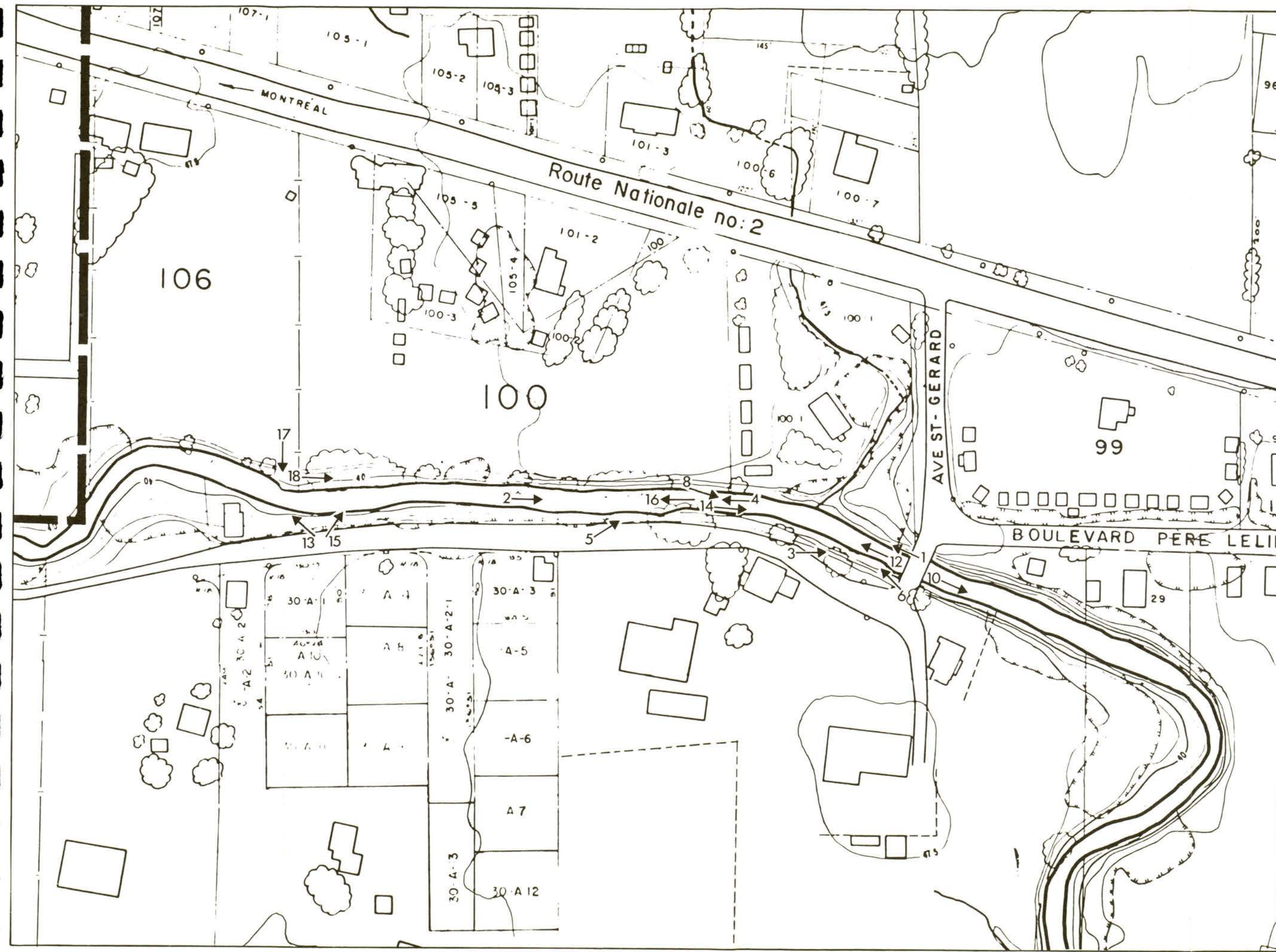
Si on se réfère au tableau 35, on constate que la température moyenne du mois de mars 1973 a été 6.2°F plus haute que la température normale pour ce mois, de sorte que la neige a commencé à fondre beaucoup plus rapidement que normalement.

8 mars 1973:

Température atmosphérique: 40°F

La rivière est dégagée de l'embouchure jusqu'au pont du boulevard Henri IV. Immédiatement à l'amont de ce dernier pont, il existe une légère embâcle produisant une surélévation du plan d'eau d'environ 1.5 pied à l'aval du pont St-Gérard.

A l'amont de ce dernier pont, les niveaux d'eau sont très hauts; ceci est dû aux dépôts de neige dans la rivière. En effet, suite à des dépôts de neige à l'amont du pont, on retrouve une dénivellation de 4.2 pieds entre l'amont et l'aval des dépôts, de sorte que les niveaux d'eau atteignent presque les élévations de la rue qui longe la rivière. Les photographies prises le 8 mars 1973, montrent très bien les problèmes causés par les dépôts de neige, (voir photos 10 et 12 à 17).



AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende

↑ PROBLEMES
DE GLACE

LOCALISATION
DES PRISES DE CLICHES

 Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée. groupe-conseil

Envirolab inc.


échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:
87

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende

↑ PROBLEMES
DE GLACE

LOCALISATION
DES PRISES DE CLICHES



Rochette,
Rochefort
et Pineau
limitée groupe-conseil

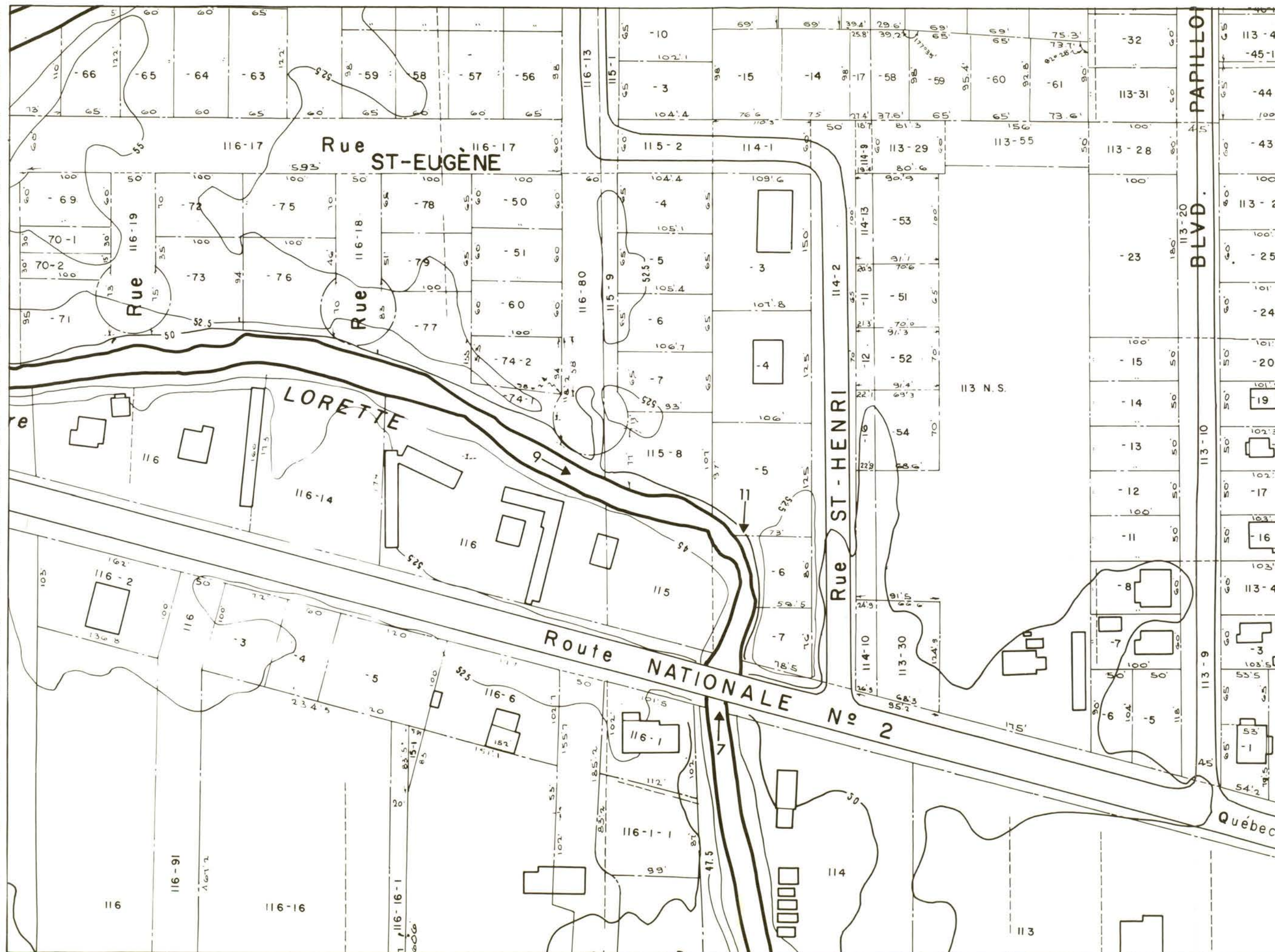
Envirolab inc.



échelle: 1" = 100'
date: Juin 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no.

88



1

19 janvier 1973



2

19 janvier 1973

3

19 janvier 1973



4

19 janvier 1973

5



8 mars 1973

7



6

19 janvier 1973

8

8 mars 1973



9

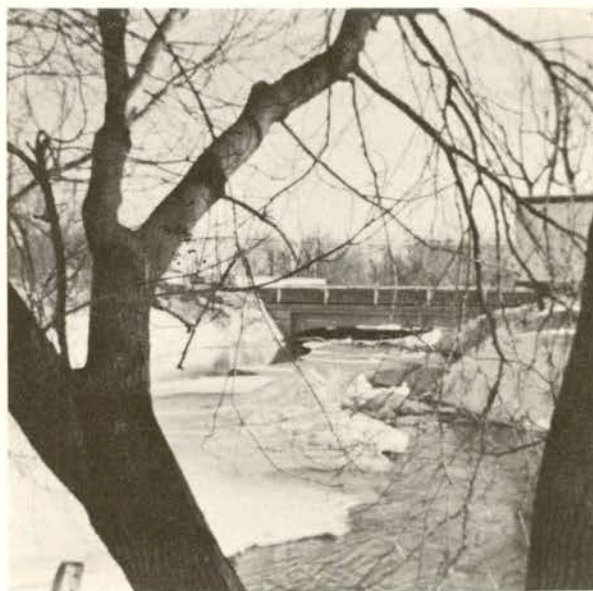
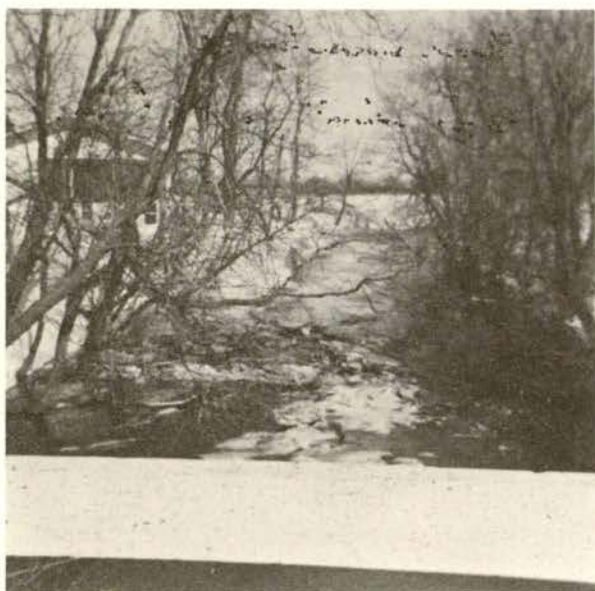
8 mars 1973

10



8 mars 1973

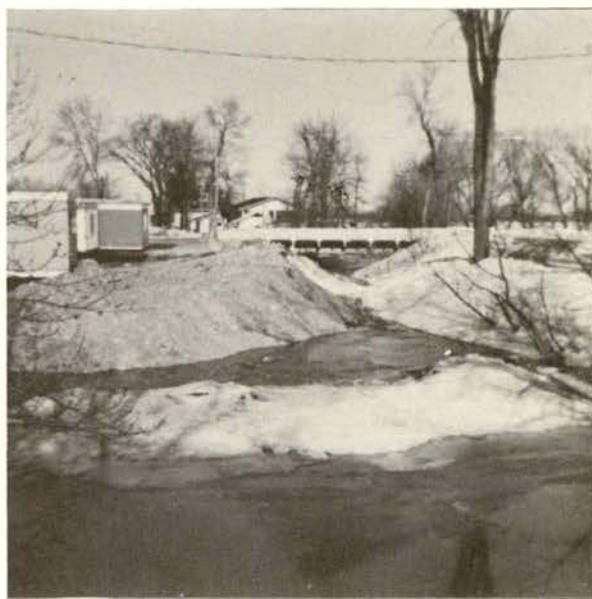
11



12

8 mars 1973

13



14

8 mars 1973

15

16

8 mars 1973



17

8 mars 1973

18

Pour ce qui est de la zone comprise entre le pont enjambant la rivière sur le boulevard Hamel et le pont de la rue St-Paul, elle est couverte de glace sur toute la longueur et les niveaux d'eau sont 4 pieds plus hauts que le niveau normal. Cela est dû à l'embâcle formé à l'amont du pont St-Gérard. (planche 88 et photos 7 et 11).

Pour ce qui est de la partie en amont de la rue Chauveau, il y a de la glace sur toute la longueur de la rivière, le couvert de glace étant retenu par les nombreux ponts et méandres.

16 mars 1973

Température atmosphérique: 45 °F

La rivière est dégagée de son embouchure jusqu'au pont de la rue St-Gérard et les niveaux d'eau sont redevenus normaux pour la période. A l'amont du pont de la rue St-Gérard, les niveaux d'eau sont normaux mais l'embâcle est encore là, l'eau ayant percé un tunnel à travers les dépôts de neige. Pour ce qui est du tronçon compris entre le pont du boulevard Hamel et le pont St-Jean Baptiste, la glace est partie sur 95% de la longueur. La seule zone où le couvert n'est pas parti est située immédiatement à l'amont du pont sur le boulevard Hamel. A cet endroit, les glaces sont retenues par les dépôts de neige à l'arrière du terrain appartenant à Trans-Canada Mobile et Trailer Inc., situé au 4060 boulevard Hamel.

Pour ce qui est du tronçon de rivière situé à l'amont de la rue Chauveau, le couvert de glace est encore stable car les glaces sont retenues par les nombreux ponts et ponceaux.

Le 30 mars, la glace était complètement partie sur toute la longueur de la rivière.

COMMENTAIRES:

Le mode de formation et de destruction du couvert de glace sur la rivière Lorette ne semble pas différer des autres rivières de même envergure. La glace se forme sur toute la longueur de la rivière sauf à l'aval des endroits où il y a des rejets d'eaux domestiques. C'est ainsi que dans la zone comprise entre le pont de la rue St-Paul et le pont de la rue St-Jean-Baptiste on remarque que le couvert de glace se forme et fond suivant les températures atmosphériques. Il est probable que cette zone demeurerait gelée tout l'hiver s'il n'y avait pas des rejets d'eaux domestiques qui font fondre le couvert durant les périodes moins froides. Il est à noter que cette zone est à forte pente (89%) et que le couvert a déjà de la difficulté à se former. En vue de la construction de l'autoroute de la Capitale, le Ministère de la Voirie se propose de canaliser la rivière dans cette zone augmentant ainsi la pente de 89% à 1.22 %. Il est à craindre que, dû à cette augmentation de la pente, le couvert de glace ne se forme plus sur une longueur d'environ 2000 pieds. Ceci aurait pour effet de permettre la formation d'une plus grande quantité de frasil qui irait probablement se déposer dans le tronçon à plus faible pente situé à l'aval, augmentant par le fait même le risque d'inondation à la débâcle. Des seuils de compensation devraient être construits pour éviter cette augmentation de la pente.

Au point de vue inondations, il semble exister deux zones critiques. La première est située à l'amont du pont St-Gérard et s'étend jusqu'au pont de la rue St-Paul. Dans cette zone les berges ne sont pas très hautes et les dépôts de neige situés à l'amont du pont de la rue St-Gérard créent un rétré-

cissement très important à l'écoulement des eaux. Le 8 mars 1973, des niveaux d'eau très hauts ont été notés à l'amont du pont de la rue St-Gérard et du pont enjambant la rivière sur le boulevard Hamel. Ces hauts niveaux d'eau étaient dûs aux dépôts de neige. Il est probable que les hauts niveaux enregistrés le 15 avril 1970 étaient dûs à la même cause. Les dépôts de neige dans la rivière devraient être prohibés pour éviter ces problèmes.

Le deuxième tronçon susceptible d'être inondé est situé à l'amont du pont de la rue Chauveau. Dans ce tronçon, la rivière est formée de méandres et de nombreux ponts de bois et ponceaux empêchant la descente des glaces de sorte que souvent, des morceaux de glace bloquent les entrées des ponceaux. C'est ainsi que l'on retrouve le long de ce tronçon, une suite de pertes de charge locales à l'amont de presque chaque pont et ponceau. Ces pertes de charge s'accumulent et provoquent des inondations à l'amont dans les endroits où les terrains sont les plus bas. Dans le but d'éviter ces inondations une étude plus approfondie de ce tronçon devrait être entreprise. Cette étude permettrait de déterminer les ponts et les ponceaux dont la capacité est insuffisante et des travaux remédiateurs pourraient ensuite être entrepris.

problèmes
de
pollution



11. PROBLEMES DE POLLUTION

La plupart des causes de pollution-eau trouve leur origine directement ou indirectement dans l'action anthropique.

En effet, que ce soit par l'accumulation de détritits de toutes sortes, le déversement des eaux pluviales ou domestiques, ou par le transport de sédiments provenant de l'érosion des berges et des surfaces adjacentes dû au déboisement, ou que ce soit le résultat des activités agricoles, l'homme demeure directement ou indirectement l'agent de pollution le plus important.

Le présent chapitre vise à établir la qualité des eaux de la rivière Lorette et à déterminer les principales sources de pollution existantes dans le bassin de drainage, afin d'apporter les correctifs appropriés pour l'amélioration de la qualité des eaux de cette rivière.

METHODES DE TRAVAIL UTILISEES;

A. Localisation des stations d'échantillonnage.

Introduction:

Le réseau d'échantillonnage a été établi de façon à connaître les variations de qualité de l'eau de la tête de la rivière à l'embouchure. Les stations ont été localisées à l'amont et à l'aval des principaux tributaires, de même qu'à leur embouchure. Des stations ont été également établies sur les tributaires, aux endroits susceptibles de nous renseigner sur la qualité de l'eau de ces derniers.

Stations sur les tributaires:

Ces stations ont été localisées en tenant compte des sources

de pollution et pour la vérification du degré d'auto-épuration de ces derniers. Sur les neuf tributaires de la rivière Lorette, dix-sept(17) stations d'échantillonnage ont été établies (planche no 89). La localisation précise de ces stations est la suivante:

Ruisseau no 1: la station 33 se trouve à dix (10) pieds en aval du ponceau situé près de la ferme d'équitation de M. Michel O'Neil, rue Michelet, à l'est du boulevard Henri IV.

Ruisseau no 2: la station 13 est située dans le trou d'hommes du collecteur de la ville de Ste-Foy. Ce dernier se déverse dans la rivière Lorette, à l'est du boulevard Henri IV.

Ruisseau no 3: la station 32 se trouve en amont du ponceau situé en face du 3785, rue Michelet, à l'ouest du boulevard Henri IV.

Ruisseau no 4: la station 14 est située à environ cinquante (50) pieds en aval du ponceau de la rue Notre-Dame au coin de la rue du Couvent.

Ruisseau no 5: la station 15 est située à l'extrémité de la rue St-Pierre, dans le ruisseau de l'aéroport, à dix (10) pieds en aval du pont en bois localisé à environ 750 pieds de la rivière Lorette.

Ruisseau no 5A: la station 18 est à vingt (20) pieds en amont du ponceau de la rue Notre-Dame, presque au coin de la rue St-Georges.

Ruisseau no 5B: la station 16 est située à dix (10) pieds en aval du ponceau en face du 1678, rue Notre-Dame.

La station 17 se trouve à vingt-cinq (25) pieds en amont du lac face au 1678, rue Notre-Dame.

Ruisseau no 6: la station 19 est située à gauche de l'escalier menant au 1484, de la rue Chauveau.

La station 31 est à environ quarante (40) pieds en aval du ponceau du bout de la route du rang Ste-Geneviève.

Ruisseau no 7: la station 21 se trouve à vingt (20) pieds en aval du pont-promenade situé en face du chalet de Mme Asselin (en circulant par la rue Lessard).

Ruisseau no 7A: la station 28 est située sur la route du rang Ste-Geneviève, face à la boîte à lettres de M. R. Durand.

Ruisseau no 7B: la station 27 est à quarante (40) pieds en amont du ponceau situé en face du 2100, de la route de l'Aéroport.

La station 30 est située en aval du ponceau en face du 1410, la Montagne.

Ruisseau no 8: la station 26 est située à mi-distance entre le pont du rang Ste-Anne et l'ancien barrage de la ferme de MM. Eugène et Adrien Hamel (301, rue Ste-Anne).

La station 29 se trouve à cinquante (50) pieds en aval de la sortie d'eau du petit lac de la plage Beaudry.

Ruisseau no 9: la station 25 est située en aval du rang Ste-Anne, près de la boîte à lettres de M. Gérard Tardif,

au numéro 477.

Stations sur la rivière Lorette:

Ces stations ont été localisées afin d'évaluer la qualité des eaux de la rivière Lorette, en considérant l'influence des tributaires, les déversements municipaux et les sources apparentes de pollution. La localisation de chacune des stations établies sur la rivière Lorette, est la suivante:

Station 1: à cinquante (50) pieds de l'embouchure de la rivière St-Charles.

Station 2: à environ cinquante (50) pieds en amont de l'égout pluvial, situé à proximité du stationnement du Motel Carl.

Station 3: entre les deux ponts du boulevard Henri IV à proximité de la route 2.

Station 4: à vingt (20) pieds en amont du pont de la rue Flaubert.

Station 5: à vingt (20) pieds environ en aval de l'émissaire pluvial situé à l'extrémité sud de la rue Drolet.

Station 6: à vingt-cinq (25) pieds environ en amont de l'émissaire pluvial situé au pont de la rue St-Paul.

Station 7: à quarante (40) pieds en amont du pont situé aux environs du 1463, rue du Moulin.

Station 8: à soixante-quinze (75) pieds en amont du pont.

Station 9: à quarante (40) pieds en amont de l'émissaire pluvial situé à l'intersection des rues Fabre et Grandbois.

Station 10: à vingt-cinq (25) pieds en amont de l'émissaire pluvial situé près du 1682, rue Fabre.

Station 11: près du ponceau situé à 0.4 mille de l'intersection des rues Olivier et Echo.

Station 12: à cinquante (50) pieds en amont de l'émissaire pluvial situé à l'extrémité de la rue Frenette.

Station 20: Immédiatement en aval du pont de la rue Chauveau.

Station 22: Immédiatement en aval du pont de la route de l'Aéroport situé presque au coin de la rue Notre-Dame.

Station 23: à dix (10) pieds en amont du pont de bois situé entre le 2429 et le 2441 de la rue Notre-Dame.

Station 24: à quarante (40) pieds en amont du ponceau de la route de l'Aéroport situé au coin du rang Beaumont.

B. Analyses effectuées

Les analyses effectuées sur chaque échantillon prélevé sur les tributaires ou sur la rivière Lorette, furent:

a) Sur les tributaires:

Température, pH, couleur vraie, turbidité, alcalinité, dureté, chlorures, oxygène dissous, demande biochimique en oxygène,

demande chimique en oxygène, azote total, azote ammoniacal, nitrates, nitrites, détergents, phosphates totaux, sulfates, tannin et lignine et solides en suspension.

b) Sur la rivière Lorette:

Température, pH, couleur vraie, turbidité, alcalinité, dureté, chlorures, oxygène dissous, demande biochimique en oxygène, demande chimique en oxygène, azote total, azote ammoniacal, nitrates, nitrites, détergents, phosphates totaux, sulfates, tannin et lignine, solides en suspension, huiles et graisses, sodium, potassium, fer, plomb, mercure et arsenic. La station 13 fut l'objet de ces analyses également.

C. Mesures des facteurs physiques et chimiques:

Les analyses des facteurs physico-chimiques furent effectuées à nos laboratoires selon les méthodes standard, publiées par "United Public Health Service".

Une attention particulière a été apportée à la conservation des échantillons, de façon à assurer une meilleure représentativité des résultats. Dès leur prélèvement, les échantillons recueillis furent conservés sur glace jusqu'au moment de l'analyse. Il ne s'est jamais écoulé plus de quatre (4) heures entre la période d'échantillonnage et l'arrivée des échantillons à nos laboratoires.

AMENAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

légende :

LOCALISATION DU BASSIN

R12 RUISSEAU No 12

DEVERSEMENTS MUNICIPAUX

- NOTRE DAME DE LORETTE
- STE-FOY
- LES SAULES



STATIONS D'ÉCHANTILLONAGE ET
CONDUITES D'ÉGOUT PLUVIAL

 **Rochette,
Rochfort
et associés
limitée**, groupe-conseil

Envirolab inc.



échelle: 1:50,000
date: JUIN 1973
no. de projet: 5-158-01

planche no:

89



Tableau 36

TECHNIQUES D'ANALYSES

Le tableau ci-dessous énumère les différentes méthodes et appareils utilisés pour la détermination des facteurs physico-chimiques.

Paramètre	Méthodes et appareils employés	Précision
Température	Thermomètre à mercure	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
Couleur	Colorimétrique Disque et Aquatester	± 5
Turbidité	Turbidimètre Hellige	± 0.1 à ± 1.0
pH	pHmètre	± 0.02
Alcalinité	Titration avec HCl 0.02N	$\pm 1\text{mg/l}$
Dureté	Titration avec EDTA	$\pm 5\%$
D.C.O.	Oxydation par dichromate de potassium	$\pm 3\text{mg/l}$
Oxygène dissous	Modification de la méthode de Winkler	$\pm 0.043 \text{ ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
Azote organique	Méthode Kjeldahl et tube Nessler	± 0.01
Azote ammoniacal	Distillation et tube Nessler	± 0.01
Nitrate	Acide Phenoldisulfonique et spectrophotomètre	$\pm 0.01 \text{ mg/l}$
Nitrite	Diazotation et spectrophotomètre	$\pm 0.001 \text{ mg/l}$
Phosphates totaux inorganiques	Méthode de chlorure stanneux et spectrophotomètre	$\pm 0.002 \text{ mg/l}$

Tableau 36

(suite)

Le tableau ci-dessous énumère les différentes méthodes et appareils utilisés pour la détermination des facteurs physico-chimiques.

<u>Paramètre</u>	<u>Méthodes et appareils employés</u>	<u>Précision</u>
Détergents	Méthode au bleu de méthylène et spectrophotomètre	± 0.01 mg/l
Sodium	Absorption atomique	± 0.01 mg/l
Potassium	Absorption atomique	± 0.01 mg/l
Plomb	Absorption atomique	± 0.02 mg/l
Mercure	Méthode au Dithizone	± 0.02 mg/l
Arsenic	Méthode au Diethyldithiocarbamate d'argent	± 0.01 mg/l
Fer	Absorption atomique	± 0.02 mg/l
Sulfates	Turbidimétrie	± 1.00 mg/l
Tannin et lignine	Colorimétrie Méthode aux acides tungstophos- phorique et molybdophosphorique	± 0.1 mg/l
Solides en suspension	Gravimétrie	$\pm 5\%$
Huiles et graisses	Extraction à l'Hexane	

LES USAGES DU COURS D'EAU:

La rivière Lorette est utilisée à plusieurs fins, dont les principales sont: le drainage agricole, le drainage des terres, la disposition des eaux sanitaires et pluviales, la disposition des ordures et la récréation.

A. Drainage agricole

La rivière Lorette draine des secteurs agricoles représentant environ 30% de la superficie totale du territoire. De ce pourcentage, le secteur principal est situé au nord-ouest de l'aéroport et est connu sous l'appellation des Grands Déserts. D'autres secteurs moins importants sont situés dans la municipalité de Notre-Dame de Lorette.

B. Disposition des eaux

Disposition des eaux sanitaires:

De façon générale, les égouts sanitaires des différentes municipalités situées dans le bassin de drainage de la rivière Lorette, se déversent maintenant dans le réseau collecteur du B.A.E.Q.M.

Cependant, nous avons noté qu'un parc de roulottes comptant environ 100 unités, situé à l'intersection de la rue Notre-Dame et de la route de l'Aéroport, déverse ses eaux usées sanitaires directement dans la rivière Lorette, en amont de la station 22. Nous devons toutefois préciser que la municipalité de Ste-Foy a pris les dispositions nécessaires, afin que ce déversement soit raccordé au réseau d'égouts.

Les travaux effectués nous ont permis de constater qu'une partie importante des eaux usées de la municipalité de Bélair étaient dérivées vers le ruisseau no 7. Les résultats des analyses effectuées confirment d'ailleurs cet état. Il y aurait avantage à diriger les eaux de cette municipalité vers les étangs aérés existants, jusqu'à ce que la municipalité soit raccordée au réseau collecteur du B.A.E.Q.M.

Le trop-plein chloré de la fosse septique recevant les eaux usées de l'aéroport, se déverse également dans le ruisseau no 7. Cette situation n'est cependant que temporaire puisque des discussions sont en cours afin que cette conduite soit raccordée au réseau d'égouts. Ce raccordement apparaît essentiel.

Nous avons aussi constaté que plusieurs déversements directs et trop-pleins de puisards sont effectués dans la rivière par certains propriétaires riverains. Un inventaire complet devrait être effectué pour apporter les corrections appropriées.

Disposition des eaux pluviales:

Nous avons constaté, au cours de cette étude, que plusieurs conduites d'égout pluvial se déversent dans la rivière Lorette ou ses tributaires.

La planche no 89 montre les conduites pluviales et leurs points de déversement.

Dans la municipalité de Notre-Dame de Lorette, nous avons localisé dix-huit (18) conduites d'égout pluvial. De ce nombre, onze (11) conduites variant de 12 à 36 pouces de diamètre se déversent directement dans la rivière Lorette, et trois (3) émis-

saires dont le diamètre varie de 15 @ 36 pouces se déversent dans le ruisseau 5B, trois (3) autres avec un diamètre variant de 18 @ 24 pouces, se déversent dans le ruisseau 5A et une (1) conduite de 15 pouces de diamètre se déverse dans le ruisseau no 4.

Il est possible que certains raccordements sanitaires soient effectués puisqu'en période de temps sec, nous avons constaté la présence d'un débit. L'analyse de chacun de ces émissaires en période de temps sec, permettrait d'établir de façon précise, la présence et l'importance (s'il y a lieu) des raccordements sanitaires.

Dans la municipalité de Ste-Foy, trois (3) conduites, dont le diamètre varie de 18 @ 30 pouces, se déversent dans la rivière Lorette. Une (1) conduite de cinquante-quatre (54) pouces se déverse dans le ruisseau 5B et une autre de dix (10) pieds de diamètre, se déverse dans le ruisseau no 2, à environ 6500 pieds de l'embouchure de la rivière Lorette.

Concernant cette dernière conduite, nous avons constaté que même en période de temps sec, un important débit était déversé. Un tel débit en période de temps sec, est probablement dû au fait que le régulateur de débit n'opère pas de façon satisfaisante, ou que certains raccordements sanitaires sont effectués sur la conduite pluviale, qui se déverse en aval du régulateur de débit.

C. Disposition des ordures

Certaines personnes considèrent les berges de la rivière Lorette comme un moyen rapide de disposer des ordures.

Sur les berges, nous avons en effet constaté la présence d'un cimetière d'autos et de nombreux autres objets tels: réfrigérateurs, téléviseurs, barils, châssis d'autos, boîtes de conserve, sièges d'autos etc... Il est évident qu'un nettoyage des berges s'impose afin d'enlever toutes ces ordures.

D. Récréation:

Environ 121 acres, soit 0.75% du territoire occupé, sont utilisés à des fins récréatives. A cette superficie, s'ajoutent un terrain de golf et un parc municipal situé dans la municipalité de Notre-Dame de Lorette.

La baignade n'est plus pratiquée dans la rivière Lorette, étant donné la qualité de l'eau de celle-ci. Quelques estivants ont érigé, sur certains tributaires, de petits barrages formant ainsi des lacs de faible dimension. Nous croyons cependant que ces aménagements offrent un potentiel limité pour des fins récréatives.

Quant à la pêche sportive, compte tenu des espèces présentes, elle n'offre que peu d'attrait.

EVALUATION DE LA QUALITE DE L'EAU:

A. Les tributaires:

L'évaluation de la qualité des eaux de chacun des tributaires se déversant dans la rivière Lorette est un facteur important, qui nous permet de connaître l'influence de ces tributaires sur la qualité des eaux de la rivière Lorette.

Le tableau no 37 présente les résultats obtenus aux différentes stations établies à l'embouchure de chacun des tributaires de la rivière Lorette.

Ruisseau no 1

Ce ruisseau prend sa source dans une zone agricole et coule sur une distance d'environ 6,400 pieds. Sur son parcours, il traverse une zone en friche et une zone urbanisée. Il se déverse à environ 175 pieds en amont de l'embouchure de la rivière Lorette.

La station 33, située à mi-distance entre la source et l'embouchure du ruisseau, nous donne des valeurs élevées en composés azotés (voir tableau no 37). Ces résultats laissent supposer la présence de déversements d'égouts sanitaires. Une étanche est d'ailleurs située en amont de la station 33 et le ruisseau no 1 passe près de cette dernière.

Ruisseau no 2

Ce ruisseau sert principalement à canaliser les eaux des deux déversoirs d'orage de la municipalité de Ste-Foy. Nous devons toutefois signaler qu'à maintes occasions, même en période de temps sec, nous avons constaté la présence de déversements.

Il semble donc que le régulateur de débit n'opère pas de façon satisfaisante, ou que certains raccordements sanitaires sont effectués dans le réseau d'égout pluvial qui se déverse en aval du régulateur. Seule une étude plus approfondie permettrait d'établir les conditions d'opération en vue d'apporter les correctifs appropriés.

TABLEAU 37

Ruisseau Station	R-1 33	R-2 13	R-3 32	R-4 14	R-5 15	R-5A 18	R-5B 16	R-5B 17	R-6 19	R-6 31	R-7 21	R-7A 28	R-7B 27	R-7B 30	R-8 26	R-8 29	R-9 25
Température	(1) 18.5 (2) (3)	17 18 16	18.5	19.5 21	16.5 19	14 16.5 14	19 21	19	17	13	16	16.5	16	14.5	17	16	19
pH	(1) 7.55 (2) (3)	7.0 7.1 7.15	7.52	8.1 7.55	7.9 7.65	7.7 7.65 7.15	7.65 7.7	7.55	7.85	7.15	7.75	7.22	7.1	7.25	8.25	7.25	7.45
Couleur vraie	(1) 20 (2) (3)	200 300 125	10	130 100	45 20	20 25 12	100 25	60	35	20	100	10	35	375	20	70	45
Turbidité	(1) (2)	50 50		45 52	37 12	58 15	15 10	11	15	8	24	6	7	83	10	14	12
Alcalinité	(1) 209 (2)	130 124	210	152 204	170 146	198 180	146 130	142	50	44	52	46	38	164	28	12	108
Dureté	(1) 224 (2)	172 160	240	168 176	200 168	216 184	208 168	192	68	32	60	48	40	72	32	20	112
Chlorures	(1) 23.5 (2)	121 105	20.5	41 42	19.5 21	15.5 15	35 21	32.5	12.5	11.5	16.5	7	7	36	5	4.0	9.0
% de satu- ration en oxygène	(1) 91 (2) (3)	20 13.5 82	88	87 89	96 95	113 93 82	82 88	85	96	98	90	95	98	19	98	90	75
D.B.O.	(1) 2.5 (2) (3)	60 80 1.5	1.2	0.6 0.7	1.2 1.0	0.6 1.5	0.7 1.5	2.0	0.30	0.7	2.3	1.0	1.1	120	0.4	1.1	3.3
D.C.O.	(1) 50 (2) (3)	575 400 50	35	35 40	25 15	48 10 50	35	36	40	25	60	30	25	850	30	35	25
Azote total	(1) 0.61 (2)	3.9 3.03	0.05	0.00 0.00	0.00	0.00 0.00	1.13		0.00	0.01	0.84	0.06	0.06	7.75	0.05	0.05	0.05
Azote ammoniacal	(1) 0.37 (2)	2.4 1.73	0.00	0.00 0.00	0.00	0.00 0.00	0.76		0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	4.5	0.05	0.00	0.00
Nitrates	(1) 0.32 (2) (3)	0.35 0.28	0.15	0.05	0.65	0.37 0.28	1.4	1.6	0.27	0.27	0.15	0.23	0.28	0.87	0.15	0.18	0.05
Nitrites	(1) 0.03 (2) (3)	0.16 0.01	0.006	0.005	0.035	0.01 0.01	0.21	0.34	0.01	0.05	0.015	0.012	0.05	0.128	0.00	0.005	0.015

TABLEAU 37 (Suite)

Ruisseau Station	R-1 33	R-2 13	R-3 32	R-4 14	R-5 15	R-5A 18	R-5B 16	R-5B 17	R-6 19	R-6 31	R-7 21	R-7A 28	R-7B 27	R-7B 30	R-8 26	R-8 29	R-9 25
Détergents	(1) 0.32	4.12	0.06	0.08	0.12	0.04	0.16		0.1	0.04	0.1	0.04	0.04	0.8	0.04	0.08	0.12
	(2)	2.1		0.02	0.01	0.06	0.01	0.10									
Phosphates totaux	(1) 0.8	8.0	0.42	0.57	0.6	0.4	1.6		0.2	0.42	2.4			6.0	0.4	0.47	0.5
	(2)	12.0		0.55	0.52	0.4	1.0	1.64									
Huiles et graisses	(1)	0.0778															
	(2)	0.2540															
Sulfates	(1) 78	+100	68	26.5	27	36.5	48.5		4	2.5	14	5	3	7	5	1	19
	(2)	84		26	35	38	35	65									
Tannin et lignine	(1) 1.5	2.45	0.9	1.75	0.7	0.25	1.25		0.45	0.65	0.95	0.40	0.9	5.3	0.55	1.2	0.95
	(2)	4.3		2.5	0.75	0.75	0.75	1.5									
Solides en suspension	(1) 38	98	41	44	22	56	18		12	46.5	12	2	3.5	126.5	6.5	32.5	4
	(2)	68.5		77	1.5												
	(3)	47				47											

(1) 1^{ière} Passe (14 août 1972)(2) 2^{ième} Passe (21 août 1973)(3) 3^{ième} Passe (23 août 1972)

Les paramètres mesurés nous indiquent un fort pourcentage d'égouts sanitaires. En effet, la demande biochimique d'oxygène mesurée au cours de la première passe fut de 60 mg/l, de 80 mg/l au cours de la seconde et 1.5 mg/l lors de la troisième. Au cours de la troisième passe, la conduite était complètement noyée.

Ruisseau no 3

Ce ruisseau prend sa source dans des terres en culture et coule sur une distance d'environ 6,500 pieds. Il traverse des terres en friche, de même qu'une zone résidentielle, près de son embouchure. Son point de déversement dans la rivière Lorette, est situé à quelques 150 pieds en amont de la station 4.

Les résultats des analyses effectuées nous permettent de conclure que le niveau de pollution de ce ruisseau est relativement faible.

Ruisseau no 4

Ce ruisseau prend sa source dans une zone en friche située au sud-ouest de l'aéroport. Il coule sur une distance d'environ 5200 pieds, traverse un secteur résidentiel et se déverse dans la rivière Lorette à 780 pieds en amont de la station no 7.

Les valeurs mesurées de la couleur, de la turbidité et des phosphates totaux sur ce tributaire, peuvent être considérées comme assez élevées. La nature de la formation géologique et de la topographie, explique les résultats obtenus. En effet, ce type de sol (calcaire et schiste) s'érode et s'effrite facilement.

Ruisseau no 5

Ce ruisseau possède deux embranchements majeurs soit le ruisseau 5A et le ruisseau 5B (planche no 89). Le ruisseau 5A prend sa source dans des terres en culture, au nord-ouest de l'aéroport. Il draine la section nord de l'aéroport et coule sur une distance d'environ 11,500 pieds avant de se déverser dans le ruisseau 5B. Ce dernier prend sa source dans un secteur forestier à l'est de l'aéroport et coule sur une distance d'environ 6,100 pieds. Il traverse une zone résidentielle de faible densité avant de se déverser dans la rivière Lorette.

Plusieurs conduites (6) servant à canaliser les eaux pluviales se déversent dans ce ruisseau. L'affluent chloré de la fosse septique de l'aéroport de l'Ancienne Lorette, se déverse également dans le ruisseau 5B.

Les valeurs de certains paramètres mesurés à la station 16, nous semblent élevées et démontrent l'influence du déversement d'eaux usées sanitaires.

Ruisseau no 6

Ce ruisseau prend sa source dans un secteur agricole et coule sur une distance d'environ 23,400 pieds en drainant des secteurs en friche et forestiers.

La station 31 est située à mi-chemin entre la source et l'embouchure et la station 19 est localisée à l'embouchure du ruisseau.

Sur l'ensemble des paramètres mesurés aux deux stations, on remarque que ceux-ci sont plus élevés à la station 31 qu'à la

station 19. La carte de l'utilisation du sol montre que ce ruisseau traverse une zone forestière entre les deux stations d'échantillonnage.

Ruisseau no 7

Ce ruisseau se divise en deux branches soit les ruisseaux 7A et 7B. Le ruisseau 7B draine un secteur agricole de faible étendue avant de se déverser dans le ruisseau 7A. Ce dernier prend sa source dans une zone en friche au nord-ouest du bassin de drainage de la rivière Lorette. Il coule sur une distance d'environ 19,800 pieds dans une zone forestière avant de se déverser dans le ruisseau 7B.

Une porcherie est située à la source du ruisseau 7A et selon les informations reçues, le trop-plein de la fosse à purin serait déversé dans ce dernier. De plus, nous avons constaté au cours du mois de juin 1973, que les eaux usées de la municipalité de Ville Bélair étaient déversées sans traitement en aval du point de jonction des ruisseaux 7A et 7B.

Les résultats obtenus à la station 30 nous semblent élevés, plus particulièrement en ce qui concerne la demande biochimique d'oxygène et les composés azotés. A la station 27, la concentration des paramètres mesurés est cependant faible. Ceci démontre que le pouvoir de récupération de ce ruisseau est important.

Cependant, nous notons une augmentation appréciable des composés azotés, de la demande chimique d'oxygène, des détergents, des chlorures et des sulfates. L'augmentation de ces paramètres serait attribuable au fait que Ville Bélair a déversé dans ce ruisseau, ses eaux usées non traitées.

Ruisseau no 8

Le ruisseau no 8 prend sa source dans une zone forestière. Il coule sur une distance d'environ 25,500 pieds et draine des terres en friche et des zones agricoles, avant de se déverser dans la rivière Lorette.

La station 29 est située à mi-distance entre la source et l'embouchure du ruisseau, alors que la station 26 est localisée à l'embouchure du ruisseau.

Bien que les valeurs mesurées à la station 29 soient presque toutes légèrement supérieures aux valeurs mesurées à la station 26, la concentration des différents paramètres mesurés peut être considérée comme relativement faible.

Ruisseau no 9

Le ruisseau no 9 prend sa source dans une zone agricole. Il coule ensuite sur une distance d'environ 5,800 pieds et draine des terres en culture, avant de se déverser dans la rivière Lorette dans les secteurs des Grands Déserts.

Les détergents et les phosphates sont élevés à la station 25 sur le ruisseau no 9.

Appréciation globale de la qualité de l'eau des tributaires:

Se basant sur les résultats obtenus aux différentes stations établies, nous pouvons constater que quatre (4) tributaires sur treize (13) présentent des valeurs plus élevées que celles obtenues sur la rivière Lorette, soit les tributaires 1, 2, 5B, 7 et 7B.

Les valeurs obtenues au cours de la période d'échantillonnage, démontrent sans équivoque la présence de sources de pollution dans ces tributaires.

Les informations obtenues au cours des différentes visites effectuées sur les tributaires, nous ont permis d'établir que les déversements suivants sont effectués:

1: Le trop-plein de la fosse à purin de la porcherie Ville-neuve dans la municipalité de Ville Bélair (ruisseau 7B).

2: Le déversement d'une partie importante des eaux usées non traitées de la municipalité de Bélair.

3: L'effluent chloré de la fosse septique de l'aéroport (ruisseau 5B).

4: L'émissaire de la municipalité de Ste-Foy, situé près du boulevard Henri IV. Les résultats obtenus révèlent la présence d'eaux usées sanitaires (ruisseau 2).

5: La présence d'un amas de fumier situé à proximité de l'étable de monsieur Michel O'Neil (ruisseau 1).

B. De la rivière Lorette

Facteurs physiques:

a) Température:

La planche no 90 présente les variations de température enregistrées aux différentes stations établies sur la rivière Lorette.

Au cours des deux premières passes d'échantillonnage, les résultats obtenus aux diverses stations ont été assez similaires, les valeurs se situant entre 13° à 21° Centigrade.

Toutefois, au cours de la troisième passe, on a pu constater une diminution de la température à chacune des stations sélectionnées sur la rivière. On explique cette baisse par les précipitations qui ont eu lieu au cours de cette période.

b) Couleur:

La couleur dans une eau révèle habituellement la présence de matières organiques. Les eaux de surface, plus particulièrement celles des régions marécageuses, sont souvent colorées. Cette coloration provient du contact de l'eau avec des débris organiques tels les feuilles, les aiguilles de conifère et du bois en stage de décomposition. Les tannins, l'acide humique et les humates provenant de la décomposition des lignines, sont considérés comme étant la principale source de la couleur. Des déversements industriels ou municipaux peuvent également entraîner une coloration.

La planche no 91 présente les concentrations de couleur mesurées dans la rivière Lorette.

c) Turbidité:

La turbidité nous renseigne sur la quantité de matières en suspension contenues dans l'eau. Dépendant du degré de turbulence, la turbidité peut être causée par une grande variété de matières en suspension, dont les dimensions peuvent varier de colloïdales à grossières et dont la nature peut être inorganique ou fortement organique.

Dans les rivières, surtout en période de crue ou de pluies intensives, la turbidité sera principalement due à une dispersion grossière. Durant ces périodes, le lessivage des tissus contribue à augmenter la turbidité de l'eau.

La planche no 92 présente les variations du phénomène mentionné ci haut, enregistrées sur la rivière. A la première passe, on constate que la turbidité varie de 10 à 28 unités Jackson, alors que des valeurs de 7 à 35 unités sont rencontrées au cours de la seconde.

Facteurs chimiques

pH (ions hydrogène):

La planche no 93 présente les valeurs de pH enregistrées aux différentes stations de la rivière Lorette. Le pH a varié de 7.15 à 7.35 au cours de la troisième passe et de 6.85 à 8.45 au cours des deux premières passes. Les valeurs maxima furent enregistrées au cours de la seconde passe aux stations 5, 6 et 7.

On constate donc une diminution du pH au cours de la troisième passe. Les chutes de pluies abondantes au cours de cette période sont attribuables à cette diminution.

Alcalinité:

L'alcalinité totale nous renseigne sur la teneur en sels d'acide carbonique. Les bicarbonates représentent la forme principale d'alcalinité, puisqu'ils sont formés en quantité appréciable par l'action du gaz carbonique sur les matériaux basiques du sol. Quelques acides organiques très résistants à

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

Temp. (°C)

- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES

TEMPERATURE

planche no:

90



DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

COULEUR VRAIE (unités PLATINE)

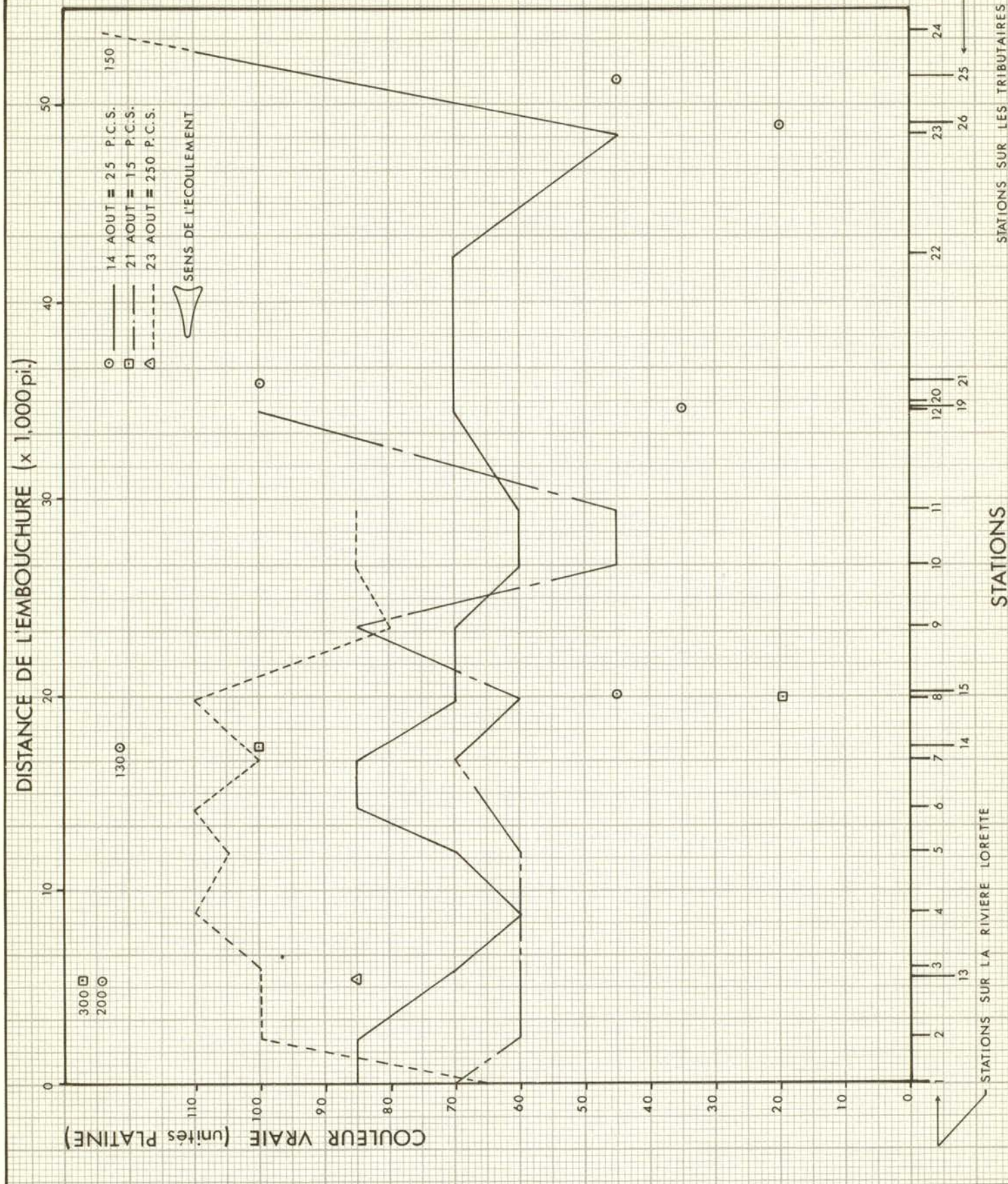
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



COULEUR VRAIE

planche no:

91

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

TURBIDITE (unités JACKSON)

- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ÉCOULEMENT



STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES

TURBIDITE

planche no:

92



DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

0 10 20 30 40 50

- 14 AOUT = 25 P.C.S.
- 21 AOUT = 15 P.C.S.
- △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT

H_d

9.0

8.0

7.0

6.0

5.0

4.0

3.0

2.0

1.0

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES

19 20 21

14 15

13

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

12

22 23 24 25 26

pH

planche no:

93



l'oxydation biologique, tel l'acide humique, peuvent former également des sels qui augmentent l'alcalinité des eaux.

Avec des pH de l'ordre de ceux trouvés sur la rivière Lorette, nous pouvons conclure que l'alcalinité totale est due aux bicarbonates.

Sur le bras principal de la rivière, l'alcalinité varie de 62 à 134 mg/l. Ces résultats ont été obtenus au cours des deux premières passes (voir planche 9A).

Il est intéressant de noter que l'alcalinité augmente lorsqu'on s'approche de l'embouchure de la rivière. Les sols des secteurs bas étant constitués principalement de schiste et de calcaire, il est donc normal de constater une augmentation de l'alcalinité dans ces secteurs.

Dureté:

La dureté de l'eau est causée par des ions métalliques bivalents, capables de réagir avec les savons pour former des précipités et avec certains anions pour former des dépôts.

Les principaux cations bivalents qui occasionnent la dureté sont: le calcium, la magnésium, le manganèse et le fer. De façon à assurer l'équilibre ionique, ces cations sont associés à certains anions dont les plus importants sont: les bicarbonates, les sulfates, les chlorures et les nitrates. La dureté provient surtout du contact de l'eau avec le sol et de certaines formations rocheuses.

La planche no95 présente les valeurs de la dureté totale mesurées dans la rivière Lorette.

Les résultats obtenus au cours des deux premières passes varient de 68 à 112 mg/l. Une valeur de 124 mg/l a cependant été trouvée à la station 24.

Comme dans le cas de l'alcalinité, les valeurs les plus élevées sont mesurées dans les secteurs bas pour la même raison, soit la formation géologique.

Détergents:

Le terme détergent désigne une grande variété de produits organiques utilisés pour les besoins domestiques courants. La présence de détergents dans une eau révèle des déversements d'eaux usées domestiques ou industrielles.

La planche no 96 présente les valeurs obtenues aux différentes stations établies sur la rivière Lorette. Les concentrations de détergents varient de 0.02 à 1.2 mg/l pour les deux passes d'échantillonnage effectuées. La concentration maximum est atteinte à la station 2, soit en aval de l'émissaire de la municipalité de Ste-Foy.

Les concentrations mesurées sont de façon générale, inférieures à la valeur de 0.5 mg/l, qui entraîne la formation d'écume. Cependant, les résultats obtenus révèlent un apport d'eaux usées domestiques.

Chlorures:

Les chlorures dans l'eau sont exprimées en ions Cl^- . Ils ne présentent aucun effet néfaste pour la santé jusqu'à des concentrations de 1000 mg/l.

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

ALCALINITE (mg/l.)

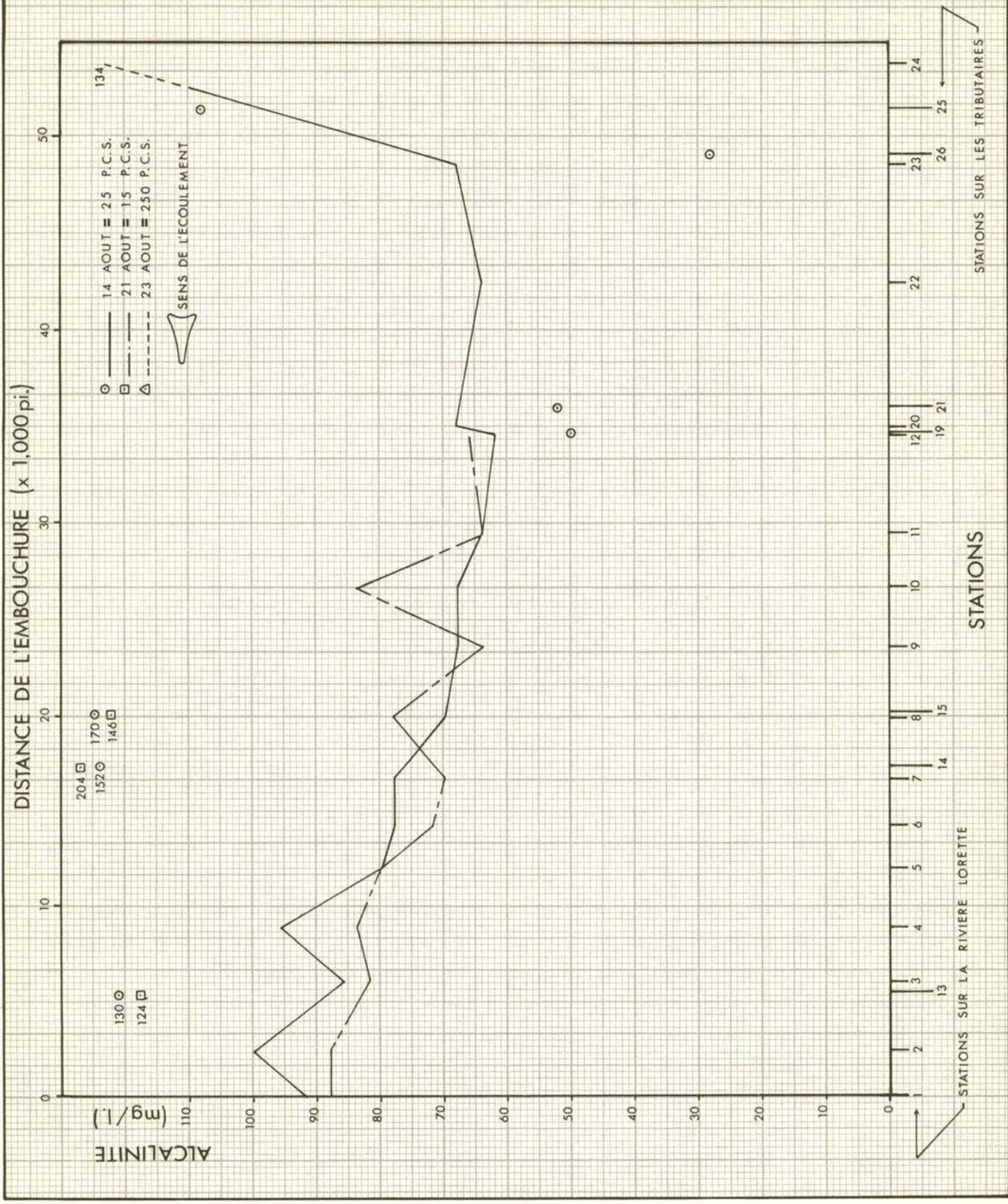
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
- 21 AOUT = 15 P.C.S.
- 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



ALCALINITE

planche no:
94

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

DURETE (mg/l)

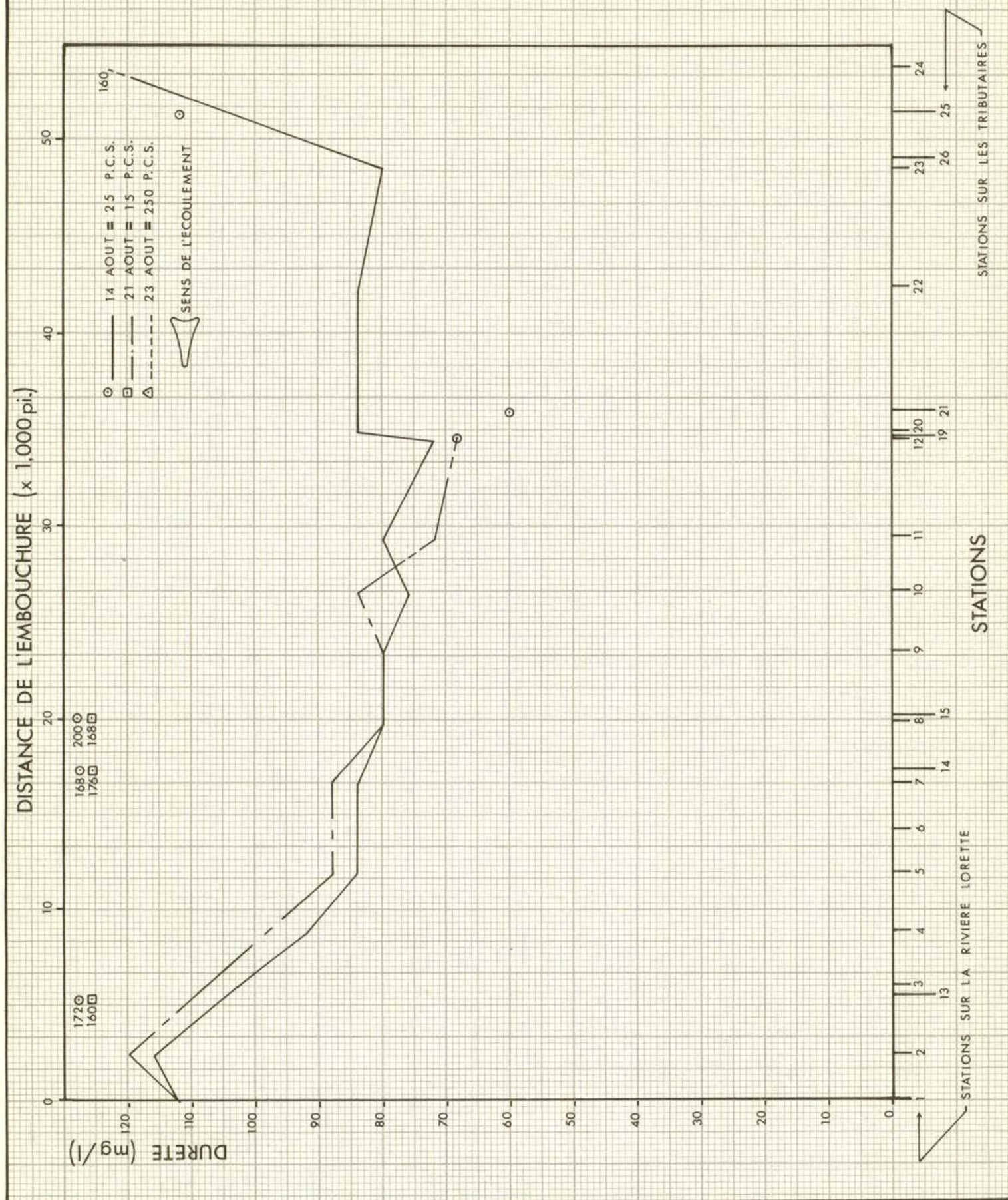
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



DURETE

planche no:

95

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

50
40
30
20
10
0

DETERGENTS (mg./l.)

4.12
2.10

○ 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LOREITE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES

DETERGENTS

planche no:

96



DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

CHLORURES (mg./l.)

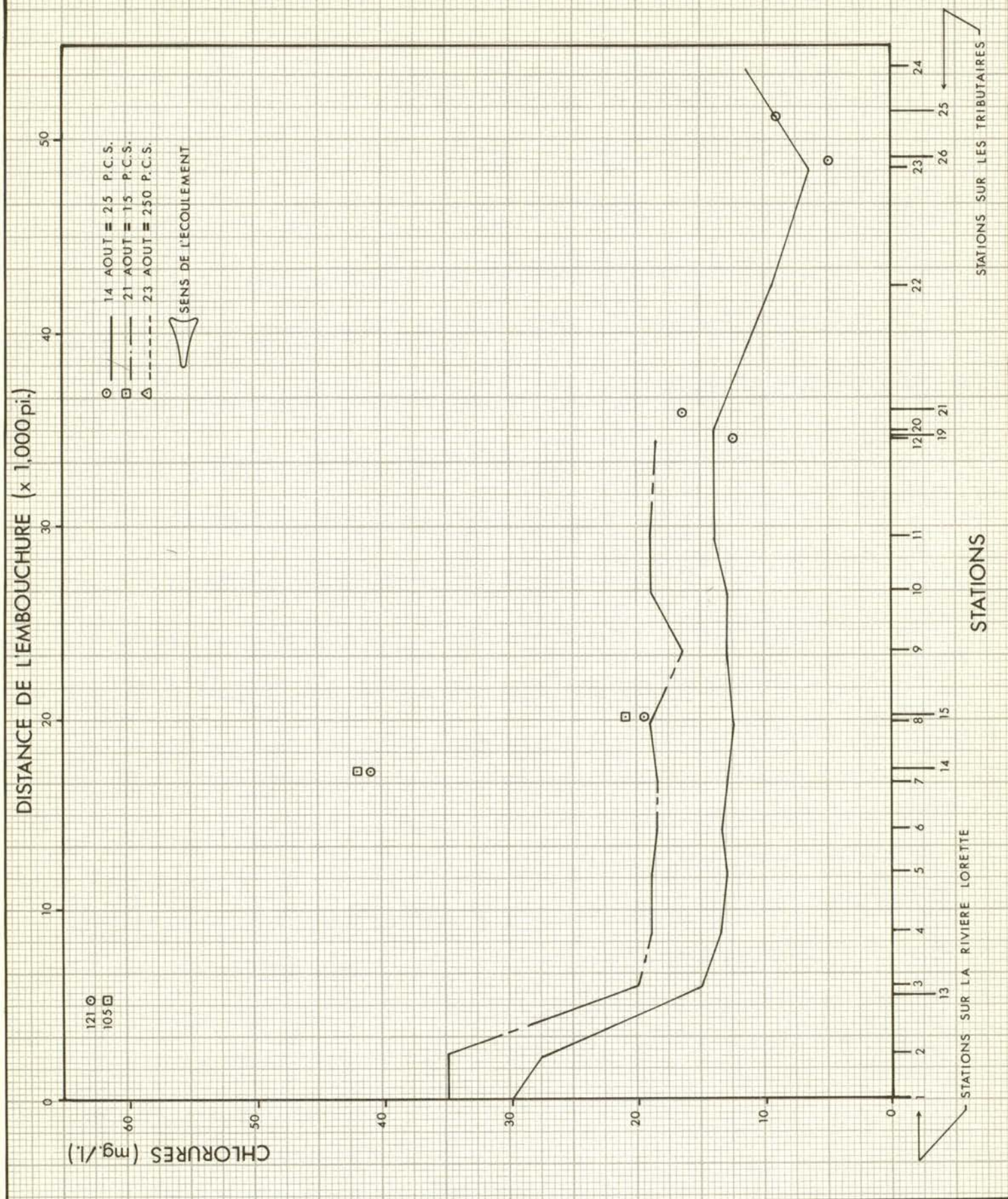
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ÉCOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



CHLORURES

planche no:

97

La planche no 97 présente les valeurs obtenues aux différentes stations échantillonnées. Les concentrations mesurées varient de 6.5 à 30 mg/l au cours de la première passe et de 16.5 à 35 mg/l au cours de la seconde, les valeurs maxima étant atteintes aux stations 1 et 2.

L'influence du ruisseau 2 se déversant dans la rivière Lorette, en amont des stations 1 et 2, est nettement significative. Les valeurs mesurées à la station 13 située sur le ruisseau, ont été de 121 et 105 mg/l au cours des deux premières passes d'échantillonnage.

De façon générale, les concentrations de chlorures mesurées sur la rivière Lorette, ne nous semblent pas élevées. En effet, une eau de surface non polluée peut contenir jusqu'à 15 mg/l de chlorures, alors que si on exclut les valeurs trouvées aux stations 1 et 2, une teneur inférieure à 20 mg/l a été mesurée aux autres stations, au cours des deux passes d'échantillonnage.

Oxygène dissous:

L'oxygène dissous est l'un des facteurs les plus significatifs de la qualité d'un cours d'eau; il est même l'un des facteurs critiques de la vie aquatique. Toutefois, l'oxygène dissous varie dans le temps et en fonction de la localisation. Une simple mesure ne nous informe pas de façon définitive sur l'évaluation des ressources en oxygène d'un cours d'eau. Dans les cours d'eau pollués, les concentrations d'oxygène dissous atteignent souvent une sursaturation au cours de la journée, due à l'activité biologique (plancton).

La planche no 98 présente le pourcentage de saturation en oxygène des différentes stations échantillonnées. Les concentra-

tions d'oxygène dissous mesurées varient de 7.9 à 11.2 mg/l, au cours des trois passes d'échantillonnage, ce qui représente un taux de saturation variant de 79 à 118%.

L'analyse des résultats obtenus nous permet de conclure que le niveau d'oxygène dissous n'atteint pas le stade critique. Soulignons les faibles concentrations d'oxygène dissous aux stations 13 et 30, respectivement localisées sur les ruisseaux 2 et 7B. Des valeurs de 1.3 et 2.0 mg/l furent obtenues à la station 13, alors qu'une concentration de 2.0 mg/l fut enregistrée à la station 30.

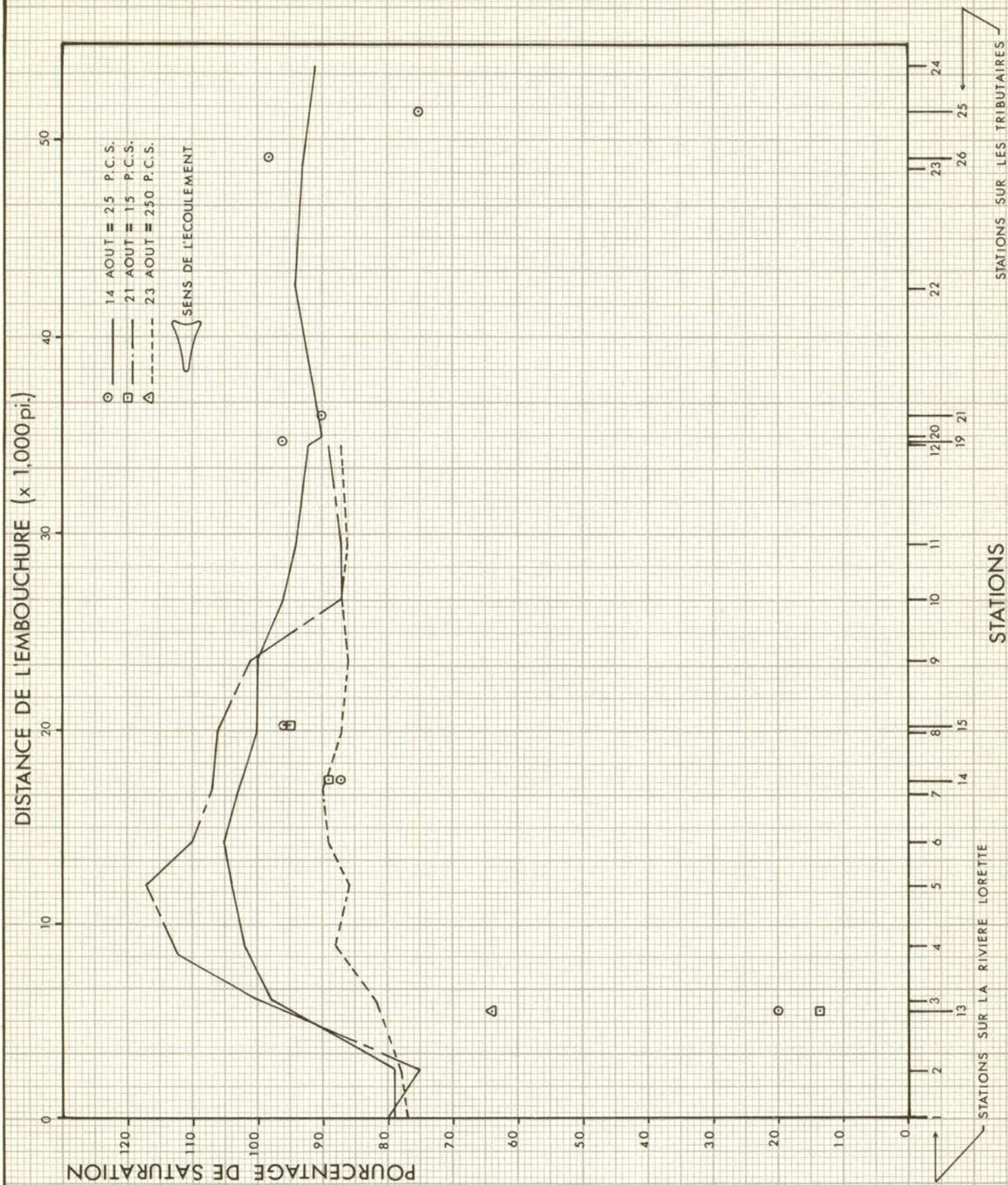
Demande biochimique d'oxygène:

La demande biochimique d'oxygène est définie comme étant la quantité d'oxygène requise par les bactéries pour stabiliser la matière organique dans des conditions aérobies.

La planche no 99 présente les valeurs obtenues au cours des trois passes d'échantillonnage. Les concentrations suivantes furent enregistrées: de 0.8 à 6.0 mg/l au cours de la première, de 0.3 à 6.3 mg/l lors de la seconde et de 1.2 à 1.7 mg/l au cours de la troisième. Les concentrations maxima sont atteintes à la station 2, soit immédiatement en aval de l'émissaire de la municipalité de Ste-Foy.

Soulignons qu'une concentration de 120 mg/l fut enregistrée à la station 30, soit en aval de la porcherie de monsieur Omer Villeneuve, sur le ruisseau 7B.

Le pouvoir de récupération de ce ruisseau est excellent puisque la valeur de la demande biochimique d'oxygène à la station 27 est de 1.1 mg/l.



POURCENTAGE DE SATURATION
EN OXYGENE

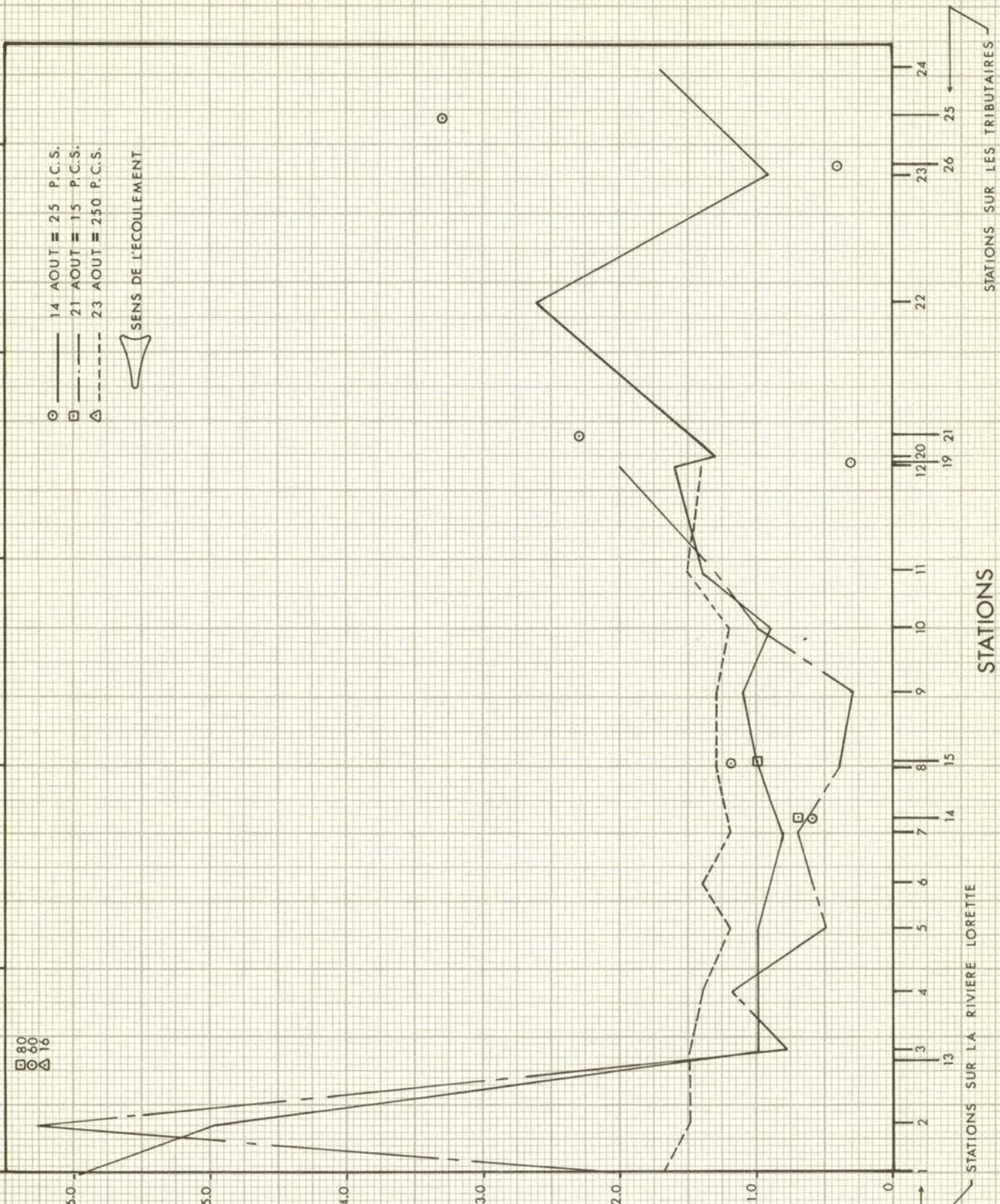
planche no:

98

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 - 21 AOUT = 15 P.C.S.
 - △ 23 AOUT = 250 P.C.S.
- SENS DE L'ECOULEMENT
-

D.B.O. (mg/l.)



STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



DEMANDE BIOCHIMIQUE D'OXYGENE

planche no:

99

Abstraction faite des valeurs trouvées à la station 2, on peut conclure que la demande biochimique d'oxygène est relativement faible.

Demande chimique d'oxygène:

La demande chimique d'oxygène est la quantité d'oxygène requise pour oxyder tous les composés organiques par l'action d'un agent oxydant dans des conditions acides, à l'exception de quelques uns dont les hydrocarbures aromatiques. Cette analyse ne tient pas compte cependant des possibilités de stabilisation biologique.

La planche no 100 présente les valeurs obtenues aux différentes stations établies sur la rivière Lorette, au cours des trois passes d'échantillonnage. Les valeurs mesurées au cours de la première passe ont varié de 20 à 80 mg/l, de 20 à 45 mg/l au cours de la seconde et de 20 à 65 mg/l au cours de la troisième.

Des valeurs de 475 à 850 mg/l furent enregistrées au cours de la première passe aux stations 13 et 30 respectivement dans les ruisseaux 2 et 7B.

Les composés azotés:

Les composés azotés mesurés furent: l'azote organique, l'azote ammoniacal, les nitrites et les nitrates. Se référant au cycle de l'azote, on constate que l'azote organique est transformé avec le temps en azote ammoniacal, puis en nitrite et en nitrate.

Il est démontré que des eaux contenant principalement de l'azote sous forme organique et ammoniacal, peuvent être considé-

rées comme des eaux dont la pollution est récente.

Les planches 101 à 104 présentent les valeurs des différents composés azotés, mesurées lors des passes d'échantillonnage.

L'azote total varie de 0.0 à 1.0 mg/l au cours de la première passe et de 0.0 à 1.2 mg/l au cours de la seconde. Les valeurs maxima étant enregistrées aux stations 2 et 1.

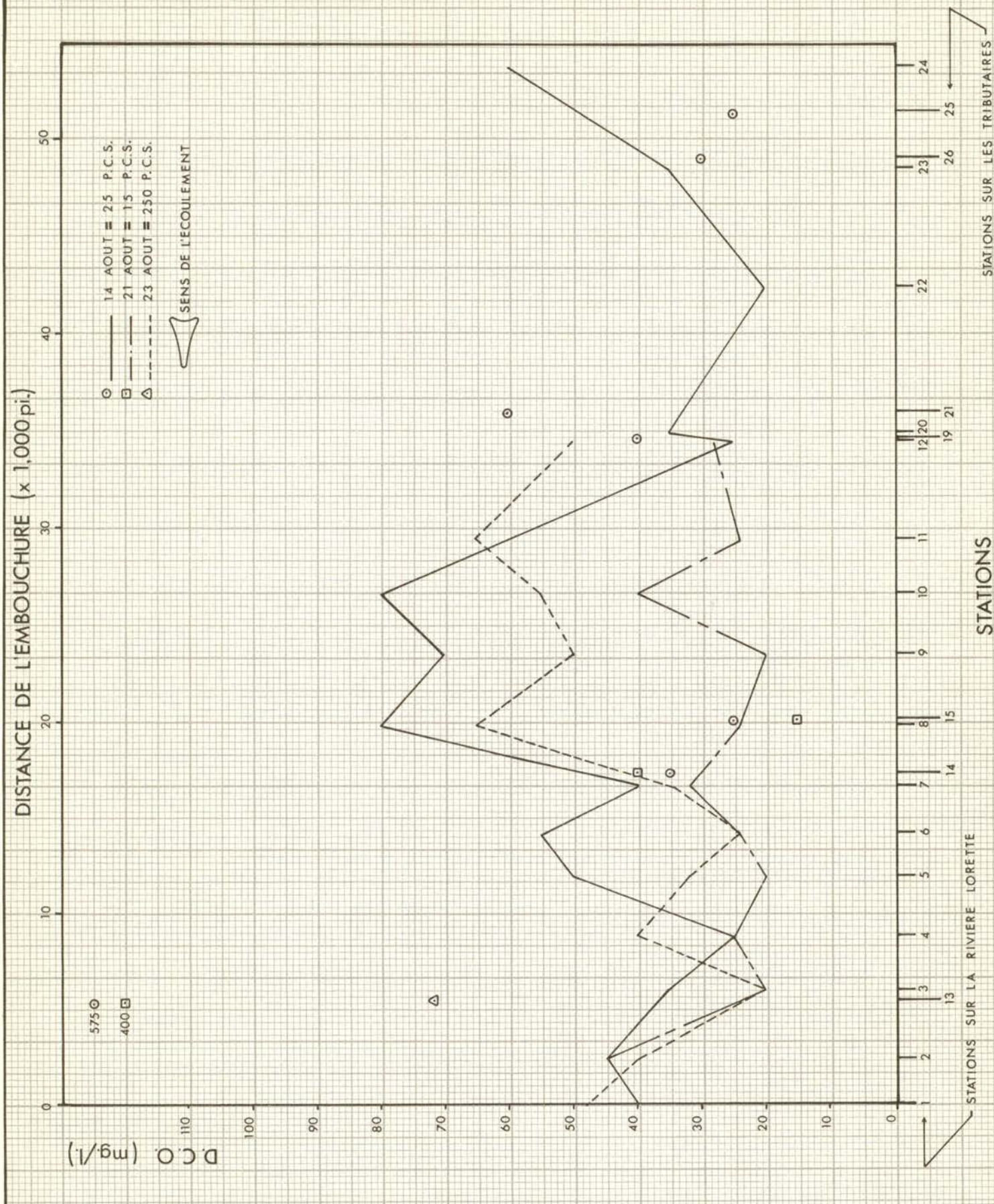
L'azote ammoniacal varie de 0.0 à 0.70 mg/l au cours de la première passe et de 0.0 à 0.75 mg/l au cours de la seconde. Lors de la première passe, des valeurs de 0.7 et 0.24 mg/l furent enregistrées aux stations 1 et 20 et de 0.75 et 0.40 mg/l aux stations 2 et 12.

Ces augmentations sont attribuables à l'apport des ruisseaux 7 et 2. De telles concentrations révèlent sans équivoque la présence de déversements d'eaux usées.

Les concentrations de nitrites mesurées furent 0.01 à 0.075 mg/l au cours de la première passe, 0.085 à 0.13 mg/l au cours de la seconde et de 0.016 à 0.022 mg/l au cours de la troisième. Quant aux nitrates, ils ont atteint des concentrations variant de 0.10 à 0.65 mg/l au cours de la première passe, de 0.60 à 1.0 mg/l au cours de la seconde, et de 0.16 à 0.27 mg/l au cours de la troisième.

Il est intéressant de noter ici, que la concentration des nitrates est inversement proportionnelle au débit de la rivière Lorette.

Les valeurs mesurées au cours des trois passes d'échantillonnage nous permettent d'établir que la stabilisation des composés



DEMANDE CHIMIQUE D'OXYGENE

planche no:

100

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

AZOTE AMMONIACAL (mg/l.) N

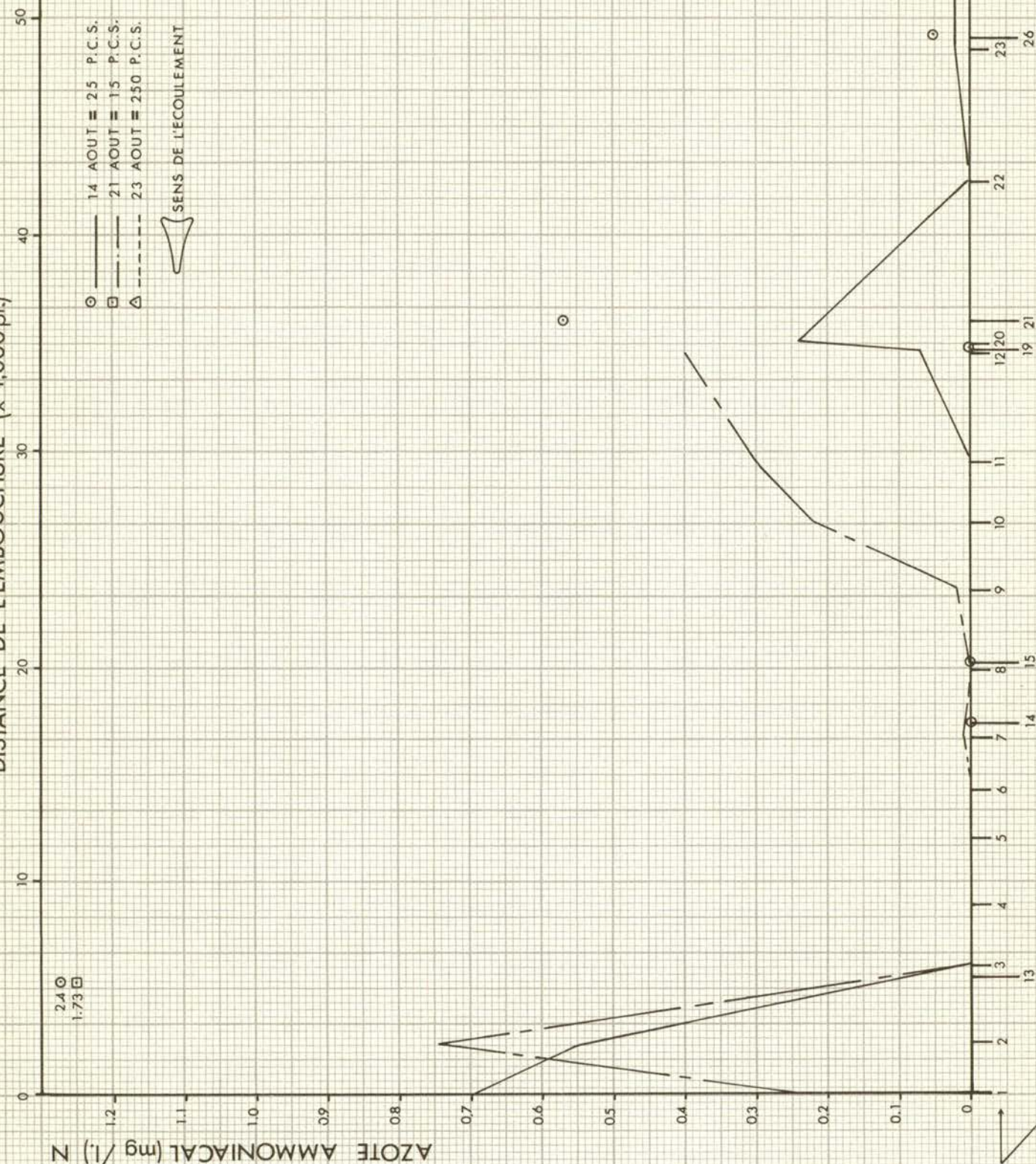
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



AZOTE AMMONIACAL

planche no:

101

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

AZOTE TOTAL (mg./l.) N

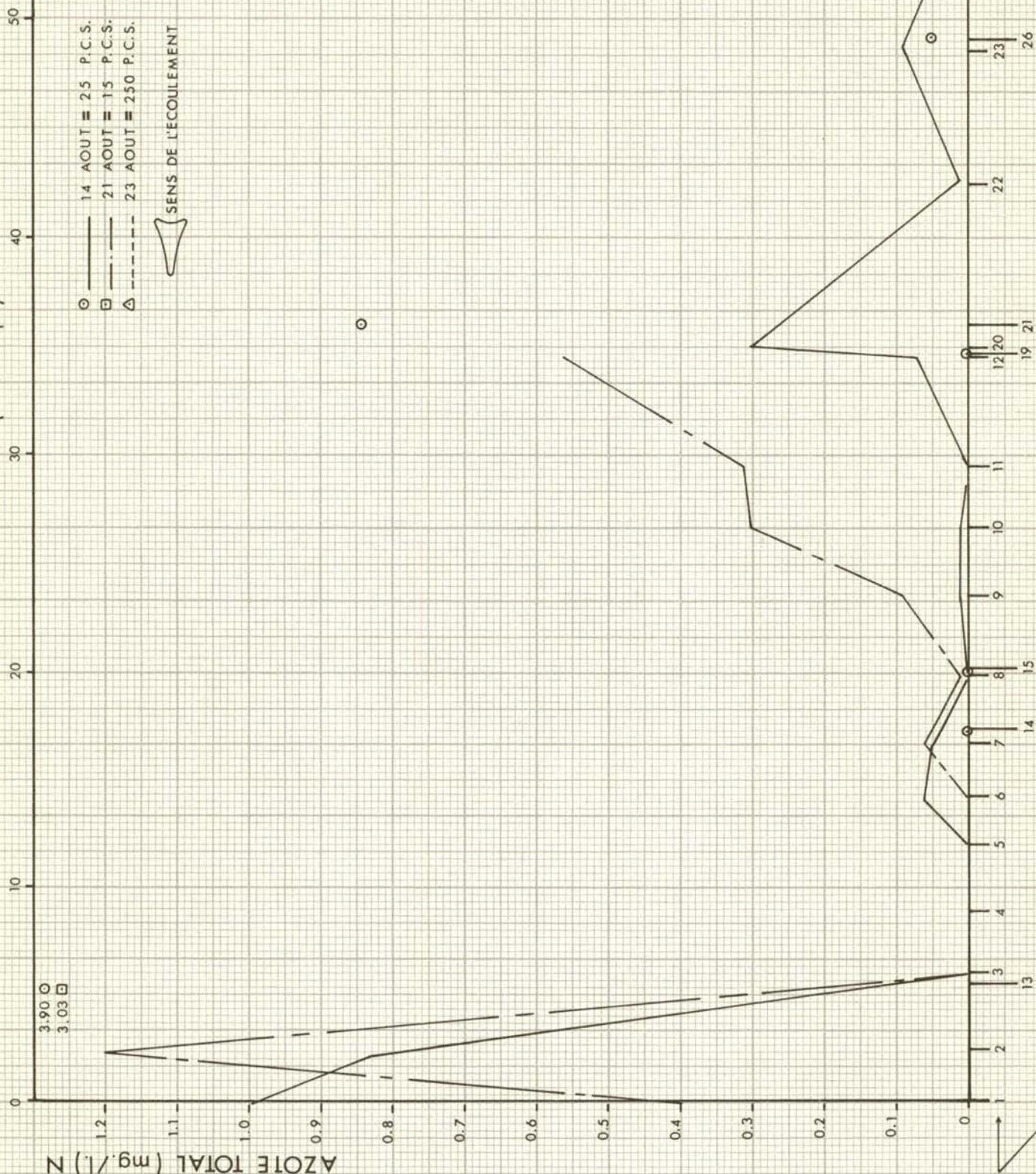
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ÉCOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



AZOTE TOTAL

planche no:

102

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

NITRITES (mg./l.) N

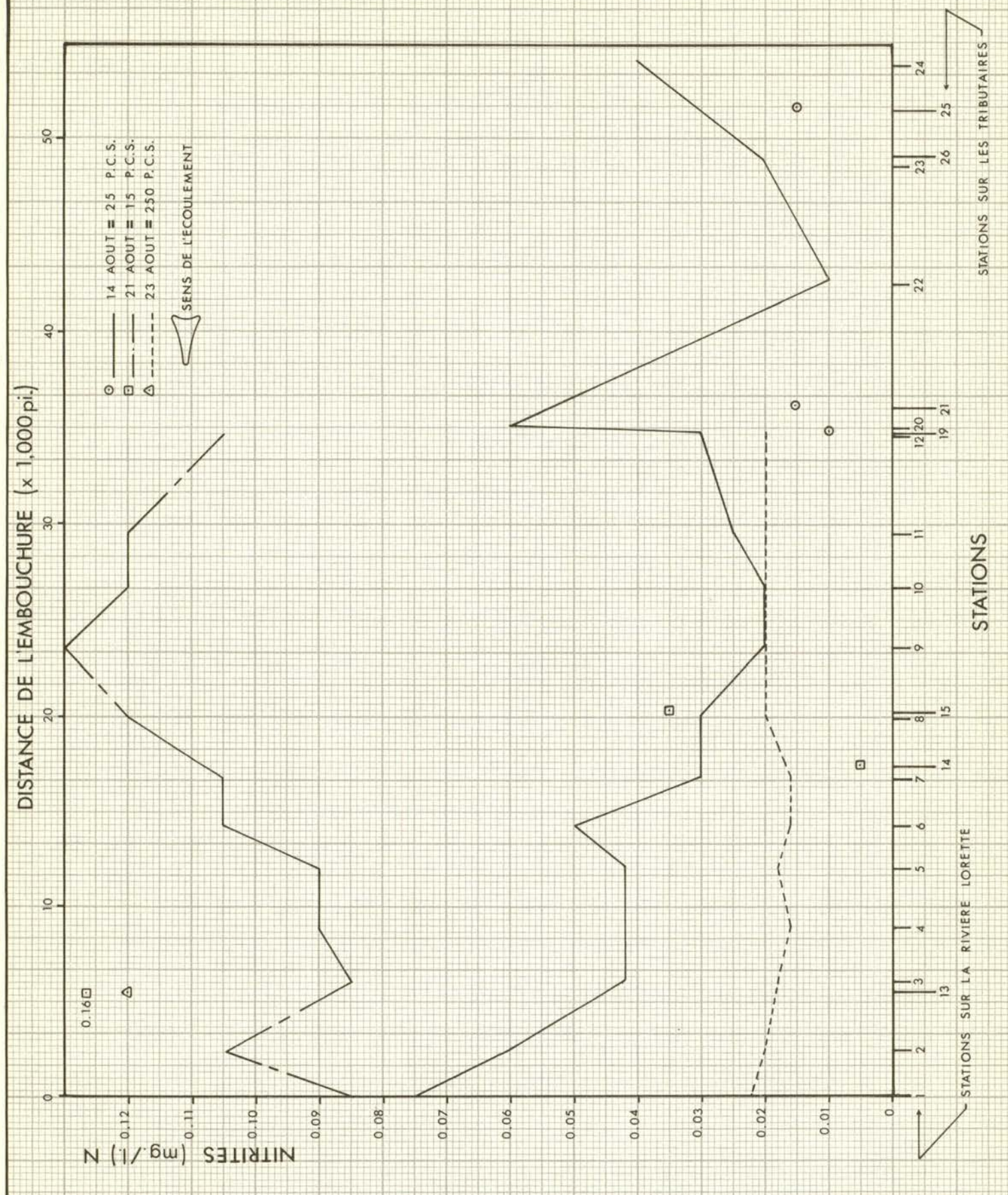
○ 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ÉCOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

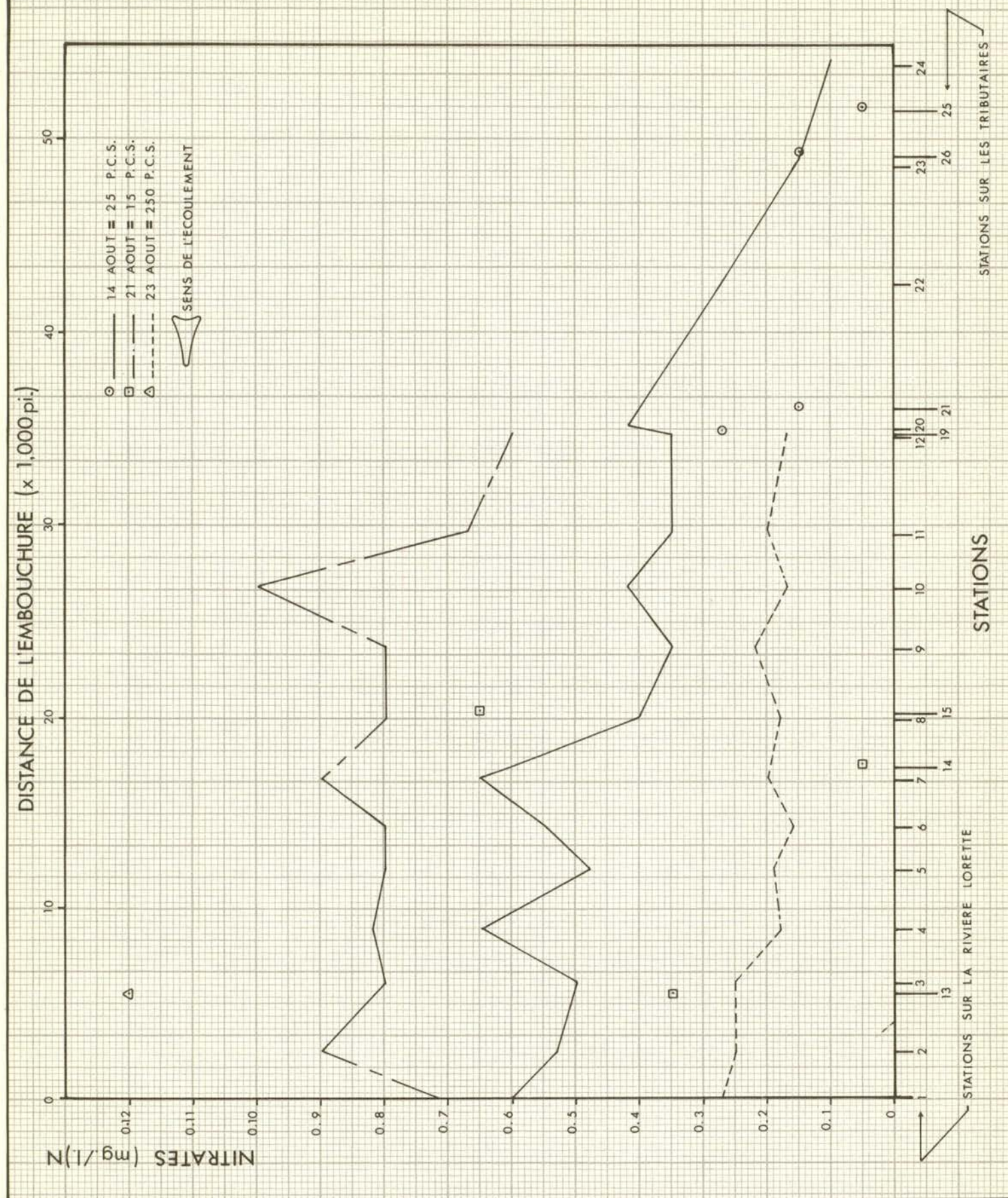
STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



NITRITES

planche no:

103



NITRATES

planche no:

104

azotés est à un stade avancé puisque les nitrates sont, de façon générale, supérieurs à l'azote total (azote organique + azote ammoniacal).

Les concentrations de nitrates nous semblent élevées plus particulièrement au cours des deux premières passes d'échantillonnage. De telles concentrations peuvent favoriser la croissance d'algues.

Phosphates totaux:

La planche no 105 présente les concentrations de phosphates totaux mesurées au cours des deux premières passes d'échantillonnage.

Les valeurs enregistrées varient de 0.57 à 3.2 mg/l au cours de la première passe et de 1.15 à 2.0 mg/l au cours de la seconde. Les valeurs maxima sont atteintes à la station 2.

Comme le démontre la planche 105 les ruisseaux 7 et 2 contribuent à l'augmentation des phosphates totaux.

Les valeurs obtenues nous semblent élevées et de telles concentrations sont susceptibles de favoriser le développement d'algues.

Huiles et graisses:

La planche no 106 présente les concentrations mesurées aux différentes stations établies sur la rivière Lorette. Au cours des deux premières passes d'échantillonnage, les valeurs mesurées varient de 0.0148 à 0.0932 mg/l. De façon générale, les ré-

sultats obtenus au cours de la seconde passe sont supérieurs à ceux de la première.

Toutefois, les concentrations mesurées peuvent être considérées comme faibles.

Tannins et lignines:

La planche no 107 présente les valeurs enregistrées au cours des deux passes d'échantillonnage. Au cours de la première, des valeurs de 0.5 à 1.95 mg/l sont enregistrées alors qu'au cours de la seconde, on note des concentrations de 0.4 à 1.35 mg/l.

Nous devons souligner que des valeurs de 1.75 et 2.5 mg/l ont été mesurées à la station 14, établie sur le ruisseau 4, et des valeurs de 2.45 et 4.3 mg/l à la station 13 sur le ruisseau 2. Ce ruisseau draine des secteurs urbanisés et en friche. Il est donc normal, plus particulièrement à cause du secteur en friche, que les concentrations soient de cet ordre. En ce qui concerne les valeurs de 2.45 et 4.3 mg/l obtenues, nous les expliquons difficilement étant donné que le ruisseau no 2 draine principalement les eaux pluviales d'une partie de la municipalité de Ste-Foy.

Les tannins et lignines proviennent de la décomposition du bois, des feuilles et des racines, donc de la matière organique d'origine végétale. Il ne faut donc pas se surprendre des valeurs trouvées, étant donné que le territoire occupé par les zones en friche et forestières, représente 59% de la superficie totale du bassin de drainage de la rivière Lorette.

Sulfates:

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

PHOSPHATES TOTAUX (mg./l.) PO₄

○ 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ÉCOULEMENT


STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES

PHOSPHATES TOTAUX

planche no:

105



DISTANCE DE L'EMBOUCHURE ($\times 1,000$ pi.)

HUILES ET GRAISSES (mg./l.)

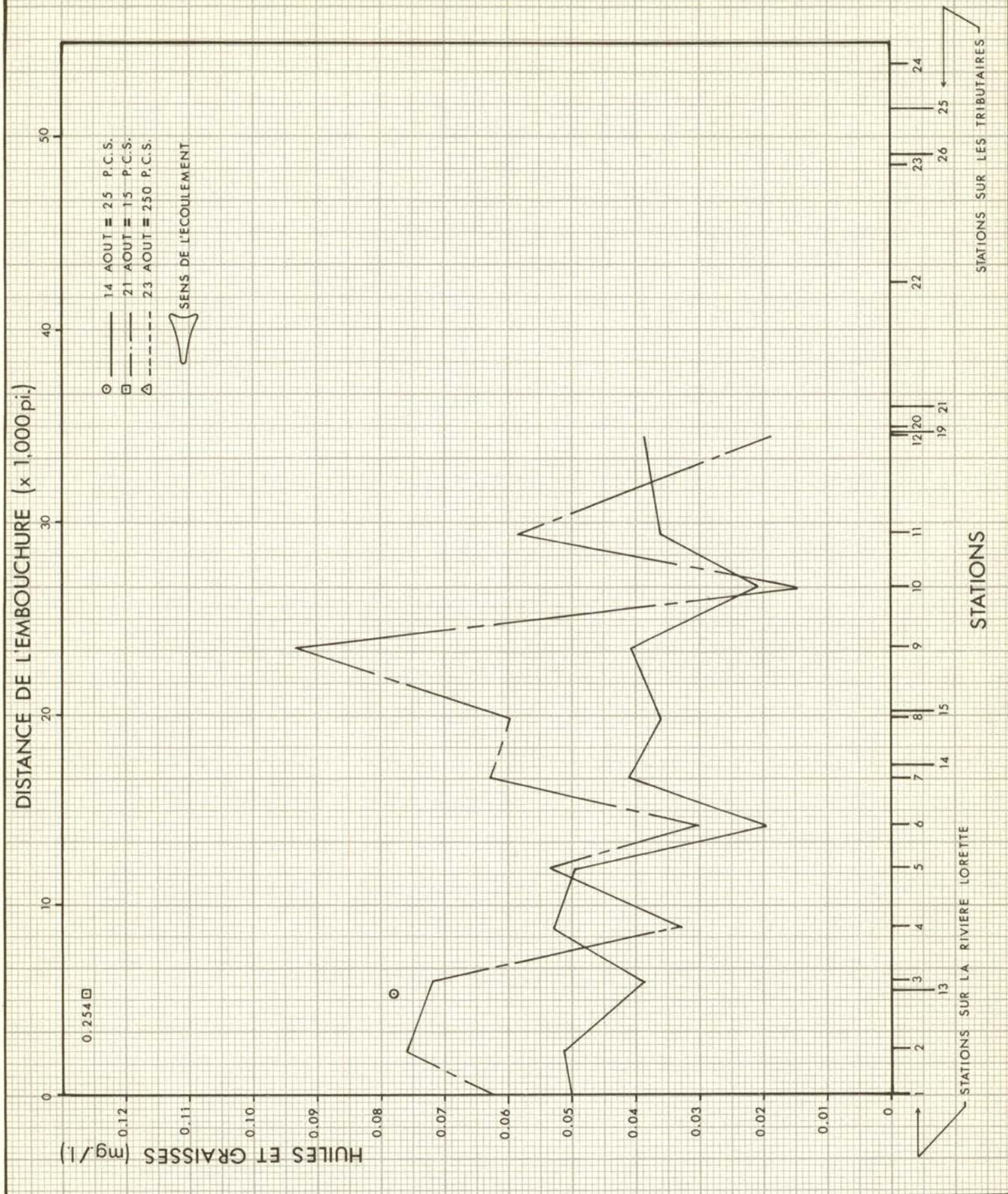
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ÉCOULEMENT


STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

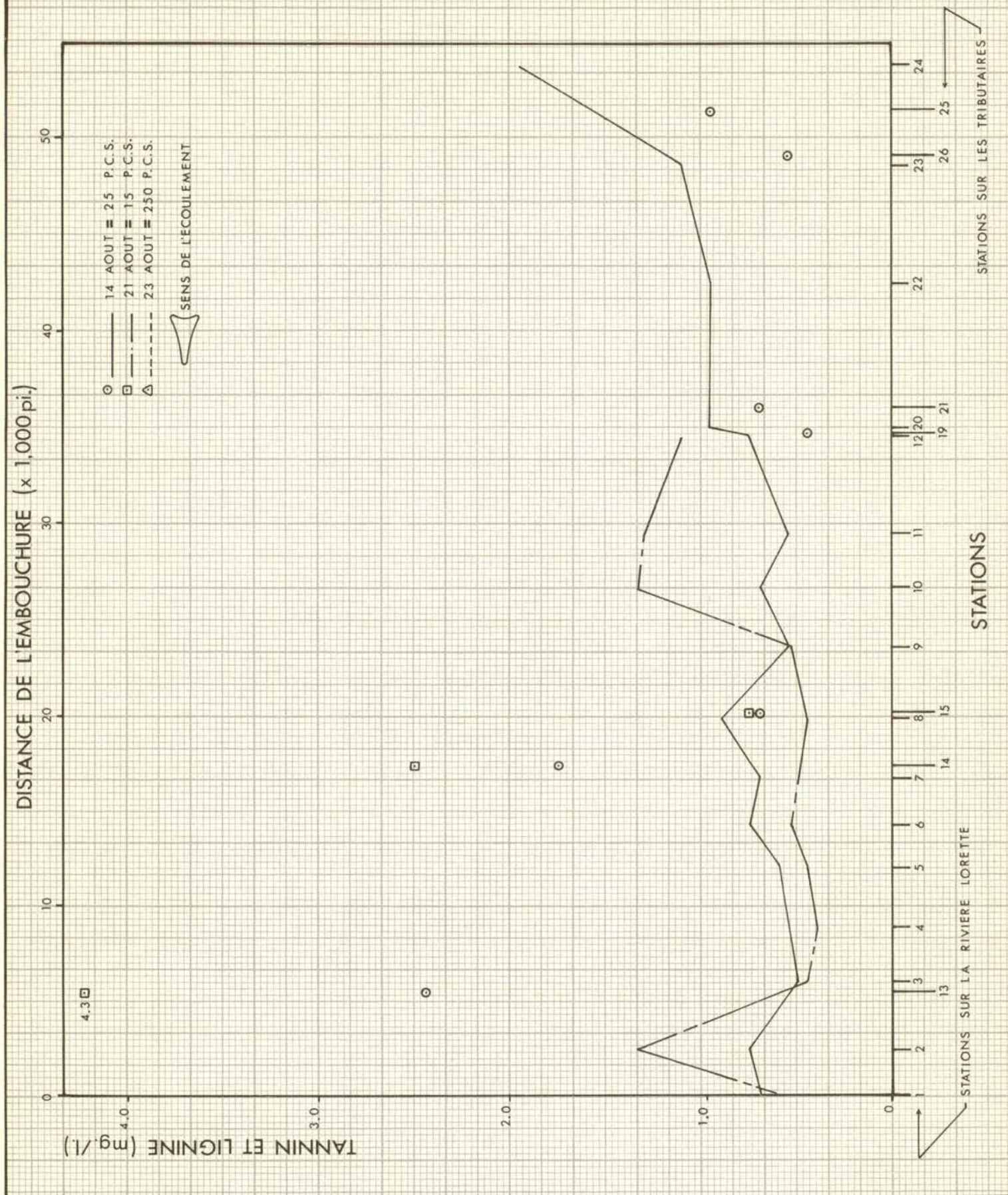
STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



HUILES ET GRAISSES

planche no:

106



TANNIN ET LIGNINE

planche no:

107

La planche no 108 présente des valeurs obtenues au cours des deux passes d'échantillonnage. Des valeurs de 6.5 à 22.5 mg/l et de 10 à 28 mg/l furent respectivement obtenues lors de la première et de la seconde passe d'échantillonnage. Notons ici que les valeurs maximums furent enregistrées à la station 2.

Les valeurs de 84 et 100 mg/l obtenues à la station 13, établie sur le ruisseau no 2, laissent supposer le déversement d'eaux usées sanitaires.

En ce qui concerne l'ensemble des valeurs trouvées sur la rivière Lorette, il ne nous semble pas exagérément élevé.

Solides en suspension:

La planche no 109 présente les valeurs obtenues lors de l'échantillonnage. Les concentrations mesurées au cours des trois passes d'échantillonnage furent respectivement de 0.5 à 21 mg/l au cours de la première, de 0.5 à 27 mg/l lors de la seconde, et de 23.5 à 94.5 mg/l lors de la troisième.

On constate donc qu'en période de fort débit, la concentration de solides en suspension augmente de façon appréciable.

En période de temps sec, les concentrations des solides en suspension sont cependant faibles.

Les métaux:

Le tableau no 38 présente les valeurs obtenues aux différentes stations établies sur la rivière Lorette.

Les concentrations mesurées des éléments toxiques tels le

plomb, l'arsenic et le mercure peuvent être considérés comme faibles. Quant aux autres éléments, les valeurs mesurées sont également faibles, à l'exception du fer.

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

SULFATES (mg./l.)

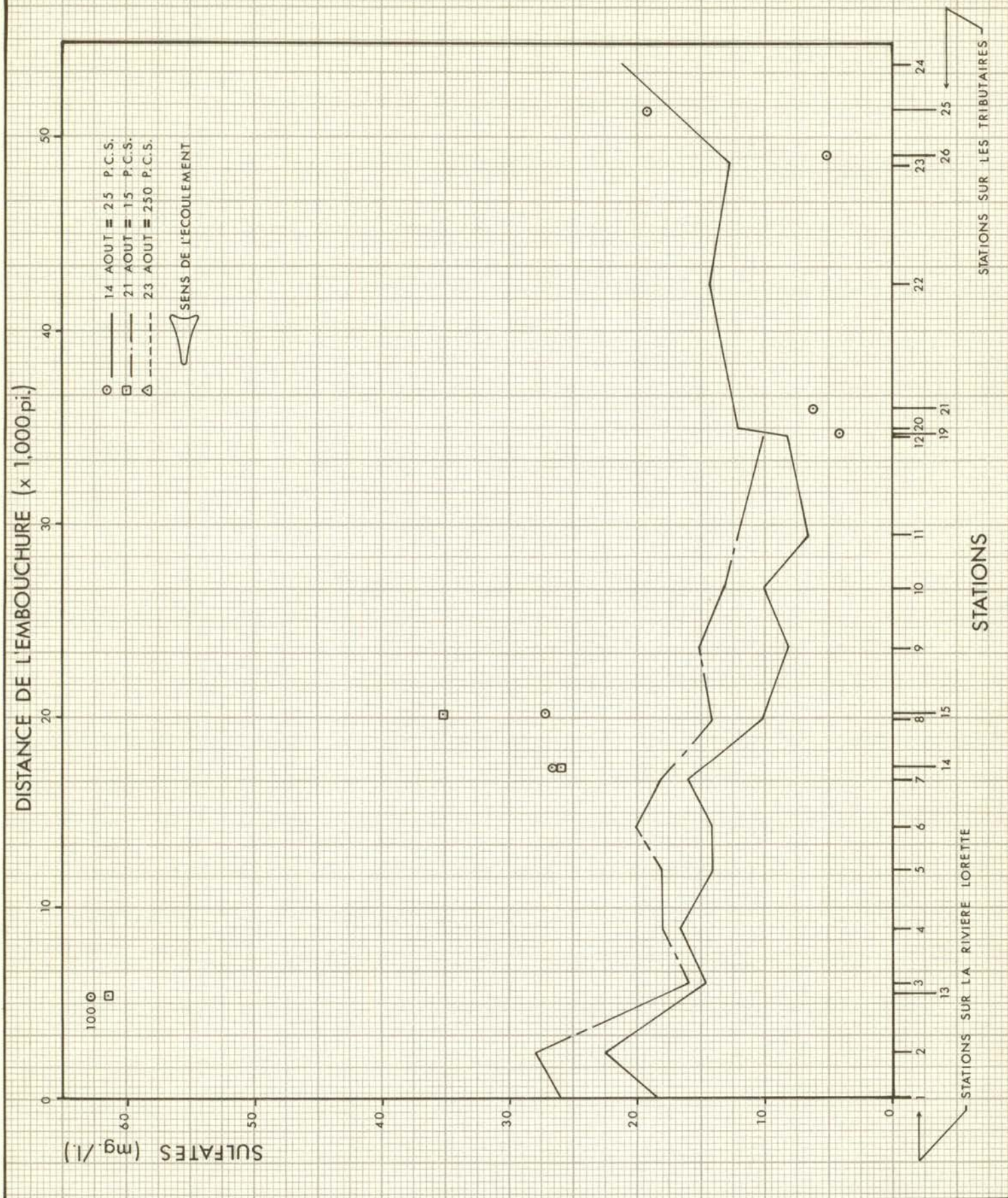
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

 SENS DE L'ECOULEMENT

STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



SULFATES

planche no:

108

DISTANCE DE L'EMBOUCHURE (x 1,000 pi.)

SOLIDES EN SUSPENSION (mg./l.)

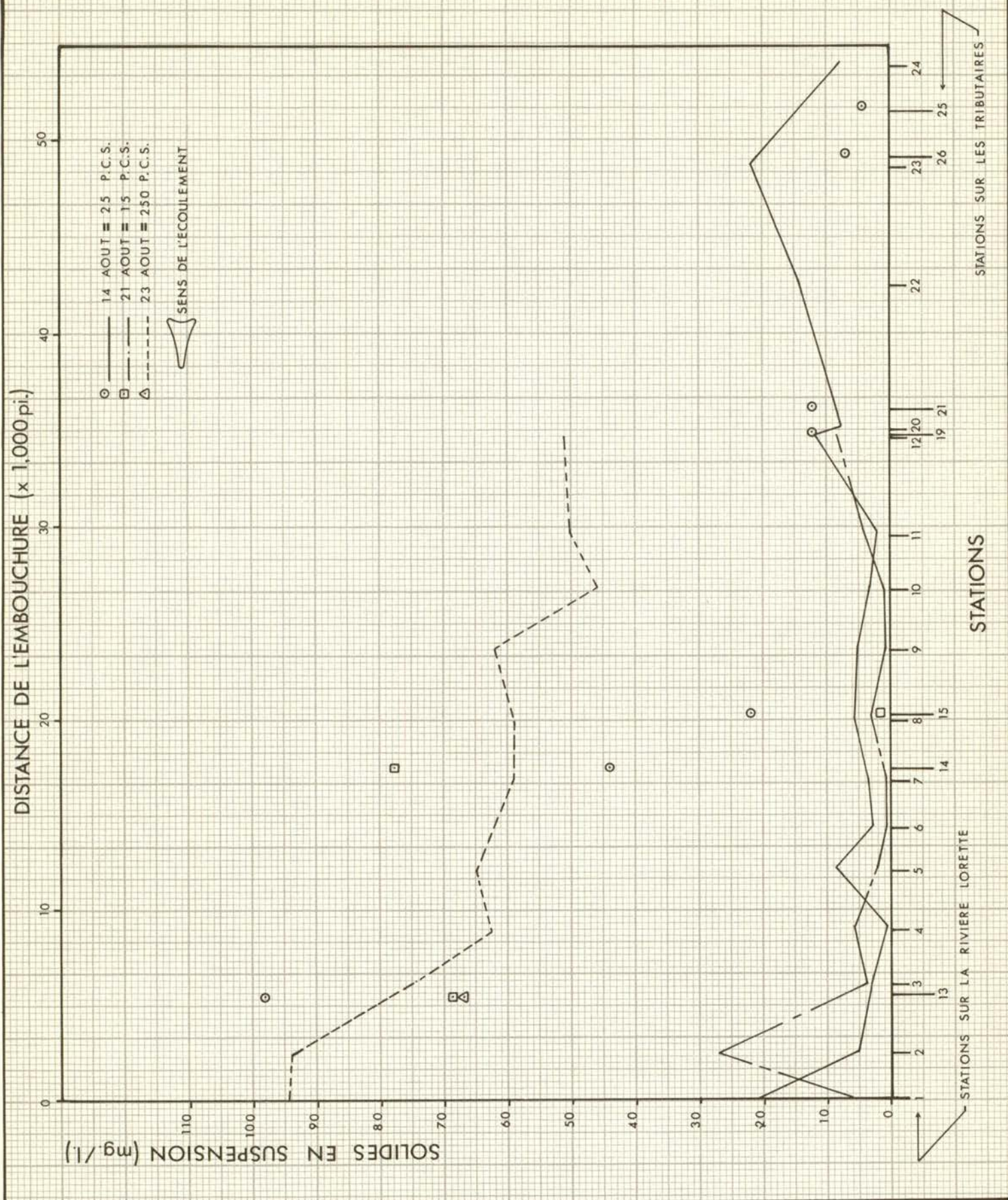
- 14 AOUT = 25 P.C.S.
 □ 21 AOUT = 15 P.C.S.
 △ 23 AOUT = 250 P.C.S.

SENS DE L'ECOULEMENT


STATIONS

STATIONS SUR LA RIVIERE LORETTE

STATIONS SUR LES TRIBUTAIRES



SOLIDES EN SUSPENSION

planche no:

109

Tableau 38

PRESENCE DE METAUX DANS L'EAU

Nos des stations	Na p.p.m.	K p.p.m.	Fe p.p.m.	Pb p.p.b.	Hg p.p.b.	As p.p.b.
1	29.0	5.3	1.25	5	inf. à 10	inf. à 10
2	30.5	6.3	0.90	5	inf. à 10	inf. à 10
3	22.0	3.7	1.00	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
4	20.0	4.0	0.76	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
5	20.0	3.7	1.08	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
6	17.0	3.6	0.66	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
7	21.0	3.9	0.76	inf. à 5	20	inf. à 10
8	21.0	3.7	0.90	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
9	17.5	3.5	0.96	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
10	18.0	4.0	1.24	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
11	18.5	3.5	1.18	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
12	19.5	3.8	1.14	inf. à 5	inf. à 10	inf. à 10
13	68.0	11.8	1.74	5	inf. à 10	inf. à 10

C. Relevé ichthyologique

Suite à une demande que nous avons adressée au Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, ce dernier a procédé les 6, 7 et 13 septembre 1972, à un inventaire ichthyologique. Dix (10) stations (planche no 89) ont été inventoriées avec une seine de 0.5 pouce ou un appareil de pêche électrique, dépendant de la topographie et du débit de la rivière.

Les résultats de cet inventaire sont compilés au tableau 39. Au total, 18 espèces de poissons ont été identifiées aux dix (10) stations, ce qui représente 536 spécimens capturés. Il est certain que ces résultats ne sont que qualitatifs puisque plusieurs spécimens ont été échappés, surtout avec la seine dont les mailles étaient un peu trop grandes pour ce genre de travail.

Selon monsieur Réal Vézina, biologiste du Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, l'eau de cette rivière, surtout dans sa dernière partie, présente des signes évidents de pollution.

Nous tenons à préciser que les stations établies pour les fins de l'échantillonnage ichthyologique, coïncident avec les stations où des échantillons ont été prélevés, pour l'analyse des paramètres physico-chimiques.

	24			26			22			27			31		
Date	7/9/72			6/9/72			13/9/72			7/9/72			13/9/72		
Méthode de pêche	Pêche électrique			Pêche électrique			Seine de 1/2"			Pêche électrique			Pêche électrique		
Longueur inventoriée	100 pieds			150 pieds			50 pieds			125 pieds			125 pieds		
Espèces	Nombre	Longueur en mm.		Nombre	Longueur en mm.		Nombre	Longueur en mm.		Nombre	Longueur en mm.		Nombre	Longueur en mm.	
		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.
Catostome noir	39	34	270				4	119	180	8	30	130	1	140	
Epinoche à cinq épines	1	53													
Goujon à long nez	2	61	83	6	65	88				32	37	90			
Goujon à nez noir de l'est	1	34		11	40	65				27	24	64			
Perche-truite	4	82	93				2	80	82						
Mulet du nord	72	29	124	3	57	93				29	33	81			
Raseux-de-terre	2	44	66	1	82		2	65	77	54	54	80			
Mené à grosse tête du nord	4	58	75												
Meunier de l'est															
Truite mouchetée				2	68	84				11	68	142	12	66	208
Lamproie américaine de ruisseau				17	60	185				34	115	174			
Mené de ruisseau du nord							16	76	102						
Petit-gris barré										21	29	72			
Lamproie de mer										5	175	190			
Chabot visqueux													6	35	100
Ecrevisses															
Chabot du nord															
Mené perlé du nord															
Umbre de vase															

	19		12		8		4		1	
Date	7/9/72		7/9/72		7/9/72		7/9/72		13/9/72	
Méthode de pêche	Pêche électrique		Pêche électrique		Pêche électrique		Pêche électrique		Seine de 1/2"	
Longueur inventoriée	75 pieds		75 pieds		60 pieds		75 pieds		50 pieds	
Espèces	Nombre	Longueur en mm.	Nombre	Longueur en mm.	Nombre	Longueur en mm.	Nombre	Longueur en mm.	Nombre	Longueur en mm.
		min. max.		min. max.		min. max.		min. max.		min. max.
Catostome noir			1	185	7	33 90	27	43 262	3	135 220
Epinoche à cinq épines							2	44 49		
Goujon à long nez	2	49 97	9	71 85	11	35 88	4	23 85		
Goujon à nez noir de l'est										
Perche-truite							1	70		
Mulet du nord							7	33 62		
Raseux-de-terre			1	76			4	45 75		
Mené à grosse tête du nord										
Méunier de l'est	1	189					3	127 148		
Truite mouchetée	1	180								
Lamproie américaine de ruisseau										
Mené de ruisseau du nord										
Petit-gris barré	1	59								
Lamproie de mer										
Chabot visqueux					1	42	1	46		
Ecrevisses			3		4		2			
Chabot du nord			1	105	3	40 76	1	100		
Mené perlé du nord							1	70		
Umb. e de vase							8	47 62		

SOMMAIRE:

Certains facteurs physico-chimiques mesurés tels pH, l'alcalinité et la dureté, augmentent lorsqu'on s'approche de l'embouchure de la rivière. Compte tenu de la formation géologique des secteurs bas, il est normal qu'on enregistre une telle augmentation de ces paramètres.

Les détergents, les chlorures, la demande biochimique d'oxygène, l'azote total, les phosphates totaux et les sulfates, augmentent également lorsqu'on s'approche de l'embouchure.

Les concentrations de nitrates sont de façon générale, supérieures à celles de l'azote total, révélant ainsi que les composés azotés sont à un stade avancé de stabilisation. Toutefois, si on tient compte des concentrations de phosphates mesurées, les concentrations de nitrates constituent des conditions favorables à la croissance d'algues.

Afin d'améliorer la qualité des eaux de la rivière Lorette, il faut donc minimiser les sources de pollution. Pour atteindre ce but nous recommandons:

1: Les résultats des paramètres physico-chimiques révèlent la présence de déversements d'eaux usées sanitaires à la station 13, soit en aval du déversoir de la municipalité de Ste-Foy. Nous croyons que la présence d'égouts sanitaires même en période de temps sec, peut provenir soit d'une mauvaise opération du déversoir ou dû à certains raccordements sanitaires effectués dans la conduite d'égout pluvial se déversant en aval du régulateur de débit. La municipalité de Ste-Foy devrait donc prendre les mesures nécessaires, de façon à apporter les correctifs appropriés.

2: Que la municipalité de l'Ancienne-Lorette opère en tout temps la station de pompage située près de la rue St-Jean Baptiste.

3: Que la conduite d'égout sanitaire de l'aéroport soit raccordée au réseau du B.A.E.Q.M. dès que possible. Soulignons cependant que les eaux usées sont actuellement déversées dans une fosse septique, préalablement à leur déversement dans le ruisseau 5B.

4: Qu'une étude plus approfondie soit effectuée relativement aux raccordements d'égouts sanitaires sur les conduites pluviales.

5: Qu'un relevé du mode de disposition actuel des eaux usées soit effectué au niveau de chacun des propriétaires riverains.

6: Que l'amas de fumier sur la propriété de monsieur Michel O'Neil soit relocalisé de façon à éviter que les eaux de surface entraîne cette matière organique dans le ruisseau.

7: Que l'entreposage de vieilles autos du garage Mainguy, sur les rives de la rivière Lorette, soit relocalisé.

8: Que la municipalité de Bélair continue de traiter complètement ses eaux usées jusqu'au moment où ces dernières puissent être déversées dans le réseau du B.A.E.Q.M.

9: Que les débris de toutes sortes, réfrigérateurs, téléviseurs, barils, sièges d'autos, boîtes de conserves... etc. soient enlevés des berges de la rivière Lorette.

SYNTHESE



recommandations

12

12. RECOMMANDATIONS

DEFINITION DES PRIORITES:

Les onze chapitres qui précèdent contiennent pour la plupart des recommandations de nature et d'importance diverses. Certaines des actions recommandées devraient être entreprises sans délai, certaines ne peuvent réellement être envisagées avant quelques années, alors que certaines autres pourraient être débutées à relativement brève échéance pour s'échelonner sur quelques années ou plus. De même, on y retrouve des recommandations qui s'adressent principalement à une ou plusieurs municipalités, d'autres qui concernent surtout le Ministère des Richesses Naturelles ou parfois un autre ministère ou organisme du gouvernement provincial, ainsi que d'autres recommandations impliquent conjointement ces deux niveaux de juridiction ou même le palier régional via la Communauté Urbaine de Québec, ou encore une intervention du gouvernement fédéral via le Ministère de l'Expansion Economique Régionale. Par ailleurs, certaines propositions ont trait à des mesures de contrôle du développement, tandis que certaines autres décrivent en détail les ouvrages à exécuter pour corriger un problème précis.

Dans le but de rendre cette étude la plus facilement "utilisable" et conséquemment la plus fructueuse possible, nous avons donc dégagé des chapitres précédents et regroupées ci-après sous forme de tableau, l'ensemble des recommandations concrètes formulées dans le rapport. De plus, un niveau de priorité a été assigné à chacune de ces recommandations, selon une échelle à trois paliers définie comme suit:

PRIORITE "A": Actions devant être entreprises à court terme,

soit dans l'année qui suit la présentation du rapport.

PRIORITE "B": Actions devant être débutées à moyen terme, soit dans un délai de deux à quatre ans.

PRIORITE "C": Actions devant être entreprises à long terme, soit à compter d'un délai de cinq ans ou plus.

Enfin, nous avons incorporé à la grille ci-après, pour chaque proposition, une indication du nombre d'années requises pour mener à bien les actions recommandées, à partir du moment suggéré pour leur début. Le nombre d'années indiqué doit être considéré comme un maximum.

En dernier lieu, nous avons incorporé au tableau quelques propositions particulières non spécifiquement issues des onze premiers chapitres, mais qui se dégagent plutôt de l'ensemble de nos travaux et qui ont aussi toute leur importance.

GRILLE DES RECOMMANDATIONS:

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
1	Dissémination des résultats de l'étude, en particulier, sensibilisation des municipalités comprises à l'intérieur du bassin versant.	●			1
2	Poursuite du projet-pilote par la concentration des efforts et	●			1

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	la définition d'un programme d'action, sous le leadership du M. R.N., avec la collaboration possiblement de l'O.P.D.Q. La participation de la C.U.Q. et principalement de sa Commission d'Aménagement devrait être recherchée. Le rôle que le M.E. E.R. pourrait y jouer dans le cadre du programme des Zones Spéciales devrait lui aussi être exploré, de même que la possibilité d'une contribution du Ministère d'Etat aux Affaires Urbaines.				
3	Adoption par toutes les municipalités concernées d'un plan d'urbanisme directeur et d'un règlement de zonage tout au moins pour ce secteur de leur territoire, comportant des politiques et des mesures précises destinées à protéger et à mettre en valeur la Rivière Lorette et ses affluents.	●			2
4	Information par les municipalités au moyen d'une brochure appropriée et/ou de séances publiques, de tous les propriétaires rive-	●			1

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	rains de la rivière et de ses principaux affluents. Renseignements sur (a) les actions à éviter en vue de protéger les cours d'eau et (b) sur les mesures que la municipalité elle-même entend prendre à cette fin.				
5	Etablissement par le biais de plans d'urbanisme directeur et de la réglementation de zonage de densités minimales de l'ordre de 30 à 35 personnes à l'acre, pour tout nouveau développement (densités "brutes"). Rejet de tout développement composé uniquement de résidences unifamiliales s'étendant sur 25 acres ou plus.	●			1
6	Application d'une norme minimale d'espace libre privé ("espace vert") à tout projet d'habitation. Pour les habitations multifamiliales, par exemple, cet espace ne devrait pas être inférieur à 40% de la superficie totale des planchers.	●			1
7	Prohibition de toute construction à moins de cent pieds de la Rivière Lorette et de ses affluents	●			1

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	principaux (référence: plan no 5 du Dossier Cartographique).				
8	Aménagement en "espace vert" public (de préférence) ou privé de ces premiers cent pieds (minimum) en bordure des cours d'eau.		●		10
9	Privilégier et orienter l'aménagement du territoire dans la moitié nord-est du bassin versant (référence: plan no 15 du D.C.). Entre autres, mise en oeuvre du projet de la Z.A.P. Chauveau par la Ville de Sainte-Foy. Prolonger sans délai la rue Chauveau vers l'ouest, jusqu'à son intersection avec le boulevard de l'Aéroport.		●		5
10	Agrandir le terrain du club de golf "Métropolitain" en récupérant les terrains compris entre les limites actuelles et l'emprise du boulevard Henri IV (prolongement futur). Référence: plan no 15 et rapport p. 136.		●		2
11	Création d'un vaste parc régional en étendant vers le nord jusqu'au boulevard Hamel, de part		●		5

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	et d'autre du boulevard Henri IV, la zone récréative actuelle des Lacs Laberge de Sainte-Foy. Implique les villes de Sainte-Foy, Québec (Les Saules) et N.D. de Lorette. Rôle possible de la C.U.Q. à l'intérieur de ce parc. Modification des berges à une pente 3:1, plantation de saules, etc. Références: p. 135 et pp. 317-320; plan no 15.				
12	Création d'un parc municipal de quartier sur le site formé par un méandre de la rivière à proximité des rues Fabre et Echo, dans Notre-Dame-de-Lorette. Modification des berges et reboisement. Equipements récréatifs. Références: p. 135 et pp. 323-324; plan no 15.	●			3
13	Création d'un petit parc de voisinage en bordure de la rivière à proximité des rues St-Léandre et St-Eugène, dans Notre-Dame-de-Lorette. Coupe du méandre à cet endroit. Références: p. 320 et plan no 15.		●		2
14	Aménagement d'un parc linéaire à		●		5

No	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	même les berges de la rivière et son affluent au nord des rues Chauveau et Notre-Dame, dans Sainte-Foy. Pistes cyclables et pistes de ski de fond. Références: p. 136 et pp. 325-326; plan no 15.				
15	Aménagement d'une base de plein air métropolitaine à même la zone de carrières désaffectées à la limite nord de Notre-Dame-de-Lorette. Prohibition du développement à cet endroit. Références: pp. 324-325 et plan no 15.			●	5
16	Elaboration et mise en oeuvre d'un programme de reboisement systématique des berges de la rivière et de ses principaux affluents. Recherche de la collaboration du Ministère des Terres et Forêts à cet effet. Reboisement immédiat des tronçons "1b" et "2a". Protection immédiate de la zone "3a". Références: pp. 39-40, 57-58, 315-317; plan no 9 et planche 44.	●			10
17	Conservation permanente et mise en valeur à des fins agricoles	●			3

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	de la partie sud-ouest du bassin, dans le quartier Laurentien de la Ville de Sainte-Foy (au nord de l'aéroport, à l'ouest du boul. de l'Aéroport). Mesures appropriées à prendre via le plan d'urbanisme directeur et le règlement de zonage. Références: pp. 61-62; plans nos 7 et 15.				
18	Favoriser la régénération de la forêt dans la partie nord-ouest du bassin et le reboisement partiel du secteur est de Bélair. Réserver ces zones à la villégiature. Références: pp. 63-64; plans nos 8 et 15.		●		20
19	Réserver et aménager à des fins récréatives la partie extrême ouest du bassin versant (zone du mont Bélair).			●	5
20	Arrêt et prohibition en permanence des travaux de remplissage en bordure de la rivière et de ses affluents. Exemple: secteur des rues Fabre et St-Jean-Baptiste dans Notre-Dame-de-Lorette.	●			1
21	Stabiliser les berges et le lit		●		1

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	de la Rivière Lorette dans la zone d'étude 1 (boul. Hamel/boul. Masson) au moyen d'enrochements. Reboisement et aménagements complémentaires. Références: pp. 239 et 317-320; planches 44, 45 et 47.				
22	Stabiliser les berges et le lit de la rivière dans la zone 2 (rue St-Gérard, quartier Les Saules) au moyen d'enrochements. Reboisement. Références: pp. 224 et 317-320; planches 44, 48 et 49.	●			1
23	Démolition du mur actuel et construction d'un nouveau mur en béton armé dans la zone 3 (rue Drollet). Drainage du remblai par tuyau galvanisé. Double rangée d'arbres. Références: pp. 250 et 320; planches 44, 51 et 52.		●		1
24	Redressement de la rivière dans la zone 4 (rue St-Eugène). Seuil de compensation. Aménagement d'un petit parc, possiblement avec bassin d'eau. Références: pp. 253 et 320-321; planches 44, 54 et 57.		●		3

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
25	Contrôle de l'érosion à l'aide d'un mur de soutènement en béton armé dans la zone 5 (rue St-Paul). Alternative valable: redressement du lit de la rivière avec seuil de compensation et récupération de terrain. Pentes modifiées à 2:1 et 3:1. Traitement de surface. Références: pp. 262 et 321; planches 44, 58, 60 et 61.		●		2
26	Protection des berges par des enrochements dans la zone 6 (route du Moulin). Construction de deux seuils de compensation. Reboisement et mise en valeur. Références: pp. 266 et 321; planches 44, 62 et 63.	●			1
27	Stabilisation des berges dans la zone 7 (rues St-Jean-Baptiste du Moulin) au moyen d'un mur en béton armé et d'une diminution des pentes à 2:1. Drainage par tuyau perforé. Protection du boisé existant et reboisement des berges à 50%. Références: pp. 273 et 322; planches 44, 64 et 66.	●			1

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
28	Stabilisation des berges et léger déplacement du lit de la rivière dans la zone 8 (rue St-Jean-Baptiste) en diminuant les pentes latérales à 2:1, recouvertes d'un enrochement partiel. Reboisement des rives à 50%. Références: pp. 276 et 322; planches 44, 64 et 69.	●			1
29	Adoucissement de la pente à 2:1 dans la zone 9 (rue St-Jean-Baptiste), avec protection du pied des talus par enrochements. Traitement pierré. Reboisement essentiel. Références: pp. 284 et 322-323; planches 44, 70 et 73.		●		2
30	Redressement de la rivière et stabilisation des talus à une pente de 2:1 dans la zone 10 (rue Fabre). Enrochements et digues. Reboisement essentiel. Références: pp. 290, 322-323; planches 44, 74 et 75.	●			1
31	Adoucissement des pentes des berges à 2:1 et 3:1 dans la zone 11 (rues Fabre/Echo). Enrochements	●			4

No.	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	partiels. Aménagements récréatifs (parc de quartier). Reboisement essentiel. Références: pp. 135, 294 et 323; planches 44 et 76 à 81.				
32	Redressements partiels du lit, stabilisation et adoucissement des pentes à 3:1 en certains endroits ainsi que rehaussement partiel des berges dans la zone 12 (N.-D. de Lorette, limite nord). Traitement pierré. Reboisement. Prohibition de la construction. Aménagements récréatifs. Références: pp. 302 et 324-325; planches 44 et 82.			●	5
33	Stabilisation des berges par un mur de soutènement en gabions, avec uniformisation des pentes à 2:1 en général et à 3:1 en certains endroits, dans la zone 13 (rues Chauveau et Notre-Dame). Drainage par tuyau galvanisé. Effort de conservation de la végétation. Références: pp. 306 et 325-326; planches 44, 83 et 84.		●		2
34	Effectuer une étude plus détaillée du tronçon "D" de la Rivière Lorette, soit à l'ouest de son in-		●		2

	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	tersection avec la rue Chauveau. Redresser la rue et déplacer le lit de la rivière en ce point. Références: pp. 235, 303-306 et 344; planches 44 et 83.				
35	Effectuer une étude plus détaillée du tronçon de la Rivière Lorette compris entre son embouchure et le pont du boulevard Hamel. Entretiens, prohibition de la construction dans cette zone. Références: pp. 234-235.	●			1
36	Construction de digues de protection contre les inondations en certains points de la rivière, de même que prohibition du développement et de la construction. Au moyen de règlements de zonage et/ou de construction, prohiber immédiatement toute construction à moins de cinquante pieds (minimum) des lignes d'inondation montrées sur le plan no 17 du Dossier Cartographique, pour une période de récurrence de 100 ans. Références: pp. 232-234 et plans nos 16 et 17.		●		5
37	Prohibition des dépôts de neige partout dans la rivière, en par-	●			1

No	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
	ticulier dans le tronçon "A", ainsi que dans le tronçon "B" environ jusqu'à la rue St-Paul. Références: pp. 343-344; planche 44.				
38	Correction urgente par la Ville de Sainte-Foy de l'opération du déversoir et/ou élimination des raccordements d'égouts sanitaires sur la conduite d'égout pluvial se déversant en aval du régulateur de débit, immédiatement à l'est du boulevard Henri IV. Référence: pp. 359, 366 et 403; planche 89.	●			1
39	Attaquer sans délai le problème du déversement d'eaux usées dans la rivière; prendre, entre autres, les mesures essentielles suivantes: raccordement de l'égout sanitaire de l'Aéroport au réseau du B.A.E.Q.M., pompage continu à la station de N.-D. de Lorette sur la rue St-Jean-Baptiste, traitement des eaux usées de Bélair jusqu'au moment du raccordement au réseau du B.A.E.Q.M., relevé du mode de disposition des eaux usées pour toutes les propriétés riveraines du cours d'eau.	●			3

No	RECOMMANDATIONS	PRIORITE			DELAI
		A	B	C	
40	Référence: p. 404. Nettoyage général des rives de la Rivière Lorette; par exemple, déplacement des amas de fumier situés trop près des berges, re-localisation des cours d'entreposage de vieilles automobiles, etc. Référence: p. 404.		●		3

conclusion

13

13. CONCLUSION

L'homme est le principal artisan de la détérioration de son milieu. Cet énoncé s'applique intégralement au réseau hydrologique du bassin de la Rivière Lorette et notre étude a démontré effectivement que les problèmes d'inondation, d'érosion et de pollution associés à la rivière et ses affluents sont engendrés en majeure partie par l'action de l'homme lui-même.

Les études d'ensemble et les analyses détaillées que nous avons effectuées au cours des derniers mois, ainsi que les visites innombrables que les membres de l'équipe ont effectuées aux quatre coins du territoire, nous ont permis de constater une fois de plus la beauté, la logique et la fragilité de l'équilibre qui maintient le sous-système écologique qu'est le bassin versant. On a pu également saisir avec acuité quelle richesse un tel réseau de cours d'eau représente ou du moins pourrait représenter, pour les habitants d'une agglomération urbanisée comme celle de la région métropolitaine de Québec. Malheureusement, cette ressource inestimable est placée graduellement dans un état de déséquilibre qui la fait se dégrader continuellement. De fait, nous n'avons pu déceler un seul effort sérieux de mise en valeur de la rivière qui ait été tenté, tandis que les pratiques de toutes sortes néfastes à sa conservation dans un état satisfaisant ne se comptent plus.

Ainsi, l'urbanisation sans cesse grandissante et surtout peu ou pas contrôlée, l'amoncellement de dépôts de neige dans la rivière, l'implantation de constructions sur des sites tout-à-fait impropres au développement, etc., sont des phénomènes qui ont pour effet d'accroître constamment les pro-

blèmes causés par la crue des eaux. De même, les opérations de remplissage inconsidérées et le déboisement quasi systématique sont parmi les pratiques courantes qui entraînent de sérieux problèmes d'érosion et de stabilité. Enfin, le déversement d'égouts sanitaires et de matières polluantes dans le cours d'eau principal et ses affluents, tant par des individus que par des corporations privées et des corps publics, ainsi que l'utilisation intolérable par certaines personnes de la rivière comme dépotoir, engendrent la constante détérioration de la qualité de l'eau et de son environnement immédiat.

Si les choses devaient demeurer telles qu'elles sont, sans que l'on essaie vraiment d'y apporter des correctifs appropriés, le réseau hydrologique du bassin de la Rivière Lorette serait voué à une dégradation continuelle. Celle-ci en ferait, dans un avenir plus ou moins rapproché, une source permanente de problèmes de toutes sortes ainsi qu'une perte virtuellement irrécupérable en tant que ressource naturelle et récréative pour la population québécoise. Heureusement, les choses ne doivent pas nécessairement demeurer telles qu'elles sont. Il existe des solutions, dont la plupart sont exposées dans les différents chapitres de ce rapport. Regroupées au chapitre précédent sous forme de quarante recommandations concrètes, ces solutions visent à vrai dire deux objectifs: dans un premier temps, suspendre définitivement une série de pratiques néfastes ainsi qu'exécuter des travaux correctifs précis, pour remédier aux problèmes les plus aigus et éviter leur répétition à l'avenir; dans un deuxième temps, entreprendre un programme de mise en valeur, destiné à transformer le réseau hydrographique du bassin de "la Lorette" en un facteur nettement positif pour l'ensemble

du milieu métropolitain, grâce surtout à ses qualités fonctionnelles, esthétiques et récréatives.

Autant sommes-nous convaincus que la série de propositions qui ont été formulées constituent une réponse adéquate aux problèmes actuels et anticipés, autant faut-il être réaliste et reconnaître que des efforts sérieux devront être consentis pour réaliser le double objectif que cette étude vise ultimement à atteindre. Entre autres, il faut être conscient que le problème de la conservation et du rehaussement des valeurs propres à l'environnement de la Rivière Lorette ne pourra être traité fructueusement sans la coopération de plusieurs agents.

D'une part, les quatre municipalités dont le territoire est situé à l'intérieur du bassin versant ont une importante contribution à faire en ce sens. Leur responsabilité première concerne la protection du cours d'eau et de leurs abords grâce à leurs pouvoirs de réglementation: contrôle du développement et de la construction, zonage, prohibition du remplissage, prohibition des dépôts de neige, etc. Elles ont également un rôle très important à jouer pour corriger la situation au sujet des déversements d'égouts sanitaires. De plus, elles ont une responsabilité certaine vis-à-vis la protection du milieu naturel en milieu urbain, spécialement par l'acquisition et l'aménagement de certains tronçons du réseau hydrographique à des fins de détente et de loisirs pour la population locale. Enfin, il revient aussi aux municipalités une part des responsabilités en ce qui concerne certains travaux correctifs à exécuter.

Par ailleurs, les meilleurs efforts des municipalités ne pourront seuls suffirent à la tâche. Particulièrement

en matière de reboisement, de certains travaux de plus grande envergure et de création de parcs régionaux, il ne fait nul doute que le leadership, l'aide technique et un apport financier substantiel de la part des organismes supérieurs sont tous des conditions essentielles à la réussite d'un tel programme de protection, de conservation et de mise en valeur. Les responsabilités doivent ici être partagées par la Communauté Urbaine de Québec, plusieurs organismes provinciaux et possiblement un ou deux ministères fédéraux.

En dernier lieu, il va sans dire que les individus et les corporations privées, en particulier ceux qui possèdent des propriétés en bordure des cours d'eau, ont aussi un devoir de première importance envers la protection et la conservation de l'environnement. C'est souvent l'addition d'un ensemble de pratiques individuelles, sans grande importance apparente lorsque considérées isolément, qui globalement produisent un puissant impact négatif sur la qualité du milieu de vie. Les déversements directement dans la rivière d'égouts sanitaires privés en sont un exemple flagrant.

Bref, la combinaison et même la concertation des efforts s'avèrera absolument nécessaire pour le succès de cette entreprise. Le Ministère des Richesses Naturelles a pris une initiative très louable en faisant effectuer cette étude-pilote. Nous espérons que le Ministère pourra poursuivre l'initiative amorcée pour faire de l'étude un véritable projet-pilote, c'est-à-dire débouchant sur des réalisations qui pourront démontrer concrètement de quelle manière un réseau de cours d'eau devrait être traité en milieu urbain. A cet effet, le premier problème auquel on devra s'attaquer

est la stimulation d'un intérêt commun envers le projet auprès de tous les agents appelés à contribuer à sa réalisation.

En définitive, ou bien cette étude dépassera sans tarder le stage du présent rapport pour être suivi de l'élaboration d'une stratégie et d'un programme de mise en oeuvre, ou bien le milieu naturel de la Rivière Lorette continuera à se détériorer indéfiniment. Dans le cas qui nous occupe, il ne peut y avoir de "statu quo"...

appendices

Appendice 1

ETUDE DU BASSIN DE LA RIVIERE LORETTE

LISTE DE CORRESPONDANCE DES UNITES DE BASE SPATIALES UTILISEES

Municipalités	Sous- région	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de dénombrement (1971) (F.E.D.)	Secteurs de planification (1971) C.U.Q.	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de planification (1966) C.U.Q.
Sainte-Foy	A	49 (115)	258-75 259-60-61 262 265-6-7	493 494 436 437	49 (115)	368-369
Sainte-Foy	A	48 (116)	173-4-6 164-5	487 485	48 (116)	372-375
Sainte-Foy	A	50 (117)	268 268 269	438 438 439	50 (117)	370-371

Appendice 1 (suite)

LISTE DE CORRESPONDANCE DES UNITES DE BASE SPATIALES UTILISEES

Municipalités	Sous- région	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de dénombrement (1971) (F.E.D.)	Secteurs de planification (1971) C.U.Q.	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de planification (1966) C.U.Q.
Sainte-Foy	A	50 (117)	270 271-2-3 274 275 323 324 325 326	440 486 441 442 462 463 464 465	50 (117)	370-371

Appendice 1 (suite)

LISTE DE CORRESPONDANCE DES UNITES DE BASE SPATIALES UTILISEES

Municipalités	Sous- région	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de dénombrement (1971) (F.E.D.)	Secteurs de planification (1971) C.U.Q.	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de planification (1966) C.U.Q.
Québec (quartier Les Saules)	B	60 (39)	306 303 304 305	771 768 769 770	60- 59 (39)	331-339
Bélair	C	54 (119)	267 268 269 270 271	760 761 762 763 764	54 (119)	340-341

Appendice 1 (suite)

LISTE DE CORRESPONDANCE DES UNITES DE BASE SPATIALES UTILISEES

Municipalités	Sous- région	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de dénombrement (1971) (F.E.D.)	Secteurs de planification (1971) C.U.Q.	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de planification (1966) C.U.Q.
Québec (quartier Neufchatel)	B	56 (41)	218 220 221	731 733 734	56 (41)	327-330
Notre-Dame de Lorette	B	58 (119)	260 261 262-3 264 265 266 274 275	752 753 754 755 756 757 758 759	58 (119)	412-413 414-415

Appendice 1 (suite)

LISTE DE CORRESPONDANCE DES UNITES DE BASE SPATIALES UTILISEES

Municipalités	Sous- région	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de dénombrement (1971) (F.E.D.)	Secteurs de planification (1971) C.U.Q.	Secteurs de recensement (1971) C.U.Q. (F.E.D.)	Secteurs de planification (1966) C.U.Q.
Sainte-Foy	A	51 (118)	351 352 361-2-3 364 365	466 467 474 475 476-X	51 (118)	367
Sainte-Foy (quartier Laurentien)	B	52 (119)	254 255 256 257	746 747 748 749	52 (119)	338-339 337

BIBLIOGRAPHIE PARTIELLE

CONCEPTUAL HYDROLOGIC MODELS FOR URBANIZING BASINS. R.A. Rao, J.W. Delleur et B.S.P. Sarma, Journal of the Hydraulics Division, A.S.C.E., 1972.

DESIGN WITH NATURE. I.L. McHarg, The Natural History Press, 1969.

FLUVIAL PROCESSES IN GEOMORPHOLOGY. Leopold, Wolman et Miller, 1964.

HANDBOOK OF APPLIED HYDROLOGY. V.T. Chow, McGraw Hill Co., 1964.

HYDROLOGY FOR URBAN LAND PLANNING - Hydrologic Effects of Urban Land Use. L.B. Leopold, U.S. Geological Survey, 1968.

LA MOINE RIVER BASIN STUDY. State of Illinois, Division of Waterways, 1970.

OPEN - CHANNEL HYDRAULICS. V.T. Chow, McGraw Hill Co., 1959.

PROBLEMES DE LA DE LA CONSERVATION DU MILIEU ET DE LA CONSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT. E.S. Gantcheff, Commission d'Enquête sur la Santé et le Bien-Etre Social, Annexe 6, 1970.

RESOURCES PLANNING VERSUS REGIONAL PLANNING, S. Farness, Future Environments of North America, 1966.

THE MISSOURI RIVER BASIN COMPREHENSIVE FRAMEWORK STUDY. Missouri Basin Inter Agency Committee, Volume 1, 1971.

WATER RESOURCES OF THE CHAMPLAIN-UPPER HUDSON BASINS. G.L. Giese et W.A. Hobba, New York State Office of Planning Coordination, 1970.

Bibliothèque Cécile - Rouleau



QMC A 420 253

QMC A 420 253

QMC A 420 253