

RAPPORT D'ÉTUDE

DOCUMENT EXPLICATIF DU DIFFÉRENTIEL
DES COÛTS D'UNE AUTOROUTE
À DEUX CHAUSSÉES DANS UNE EMPRISE:

- DE 90 MÈTRES
- PLUS GRANDE QUE 90 MÈTRES

AUTOROUTE 73 SUD
TRONCON ST-JOSEPH / BEAUCEVILLE

CANQ
TR
GE
PR
121



Gouvernement du Québec
**Ministère
des Transports**

358136

TRANSPORTS QUÉBEC
DIRECTION GÉNÉRALE DU GÉNIE
DIRECTION DE LA PLANIFICATION ROUTIÈRE
SERVICE DES PROJETS (Québec)

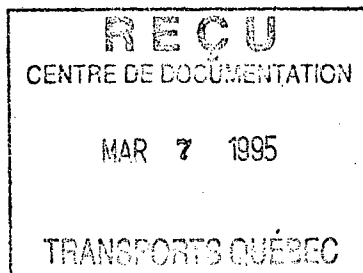
DOCUMENT EXPLICATIF DU DIFFÉRENTIEL
DES COÛTS D'UNE AUTOROUTE
À DEUX CHAUSSÉES DANS UNE EMPRISE:

- DE 90 MÈTRES
- PLUS GRANDE QUE 90 MÈTRES

AUTOROUTE 73 SUD
TRONCON ST-JOSEPH / BEAUCEVILLE

Préparé par:

Jacques Michaud, ing.
Section faisabilité



DIVISION DES AMÉNAGEMENTS

Ministère des Transports
Centre de documentation
200, Dorchester Sud
3e étage
Québec (Québec)
G1K 5Z1

Mars 1988

CANO
TR
GE
PR
121

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1.0 BUT DU DOCUMENT	1
2.0 CADRE DE LA DEMANDE	1
3.0 DÉFINITIONS GÉNÉRALES	2
3.1 Section normalisée	2
3.2 Chaussées indépendantes.	3
3.3 Chaussées interdépendantes	4
4.0 ÉCART DES COÛTS ENTRE UNE AUTOROUTE DISPOSÉE DANS UNE EMPRISE DE 90 MÈTRES ET DANS UNE EMPRISE PLUS GRANDE QUE 90 MÈTRES	6
4.1 Emprise de 90 mètres	6
4.2 Emprise plus grande que 90 mètres.	8
4.3 Constatations	10
5.0 ÉTUDE COMPARATIVE EMPRISE 90 MÈTRES VS 105 MÈTRES - AUTOROUTE 73 SUD	12
6.0 CONCLUSION.	16

1.0 BUT DU DOCUMENT

Le but de ce document est d'apporter, à la demande de la DPTA en date du 13 janvier 1988, des explications techniques relativement à la différence des coûts générés par la construction d'une autoroute à deux (2) chaussées interdépendantes ou indépendantes dans des emprises de 90 et 105 mètres.

2.0 CADRE DE LA DEMANDE

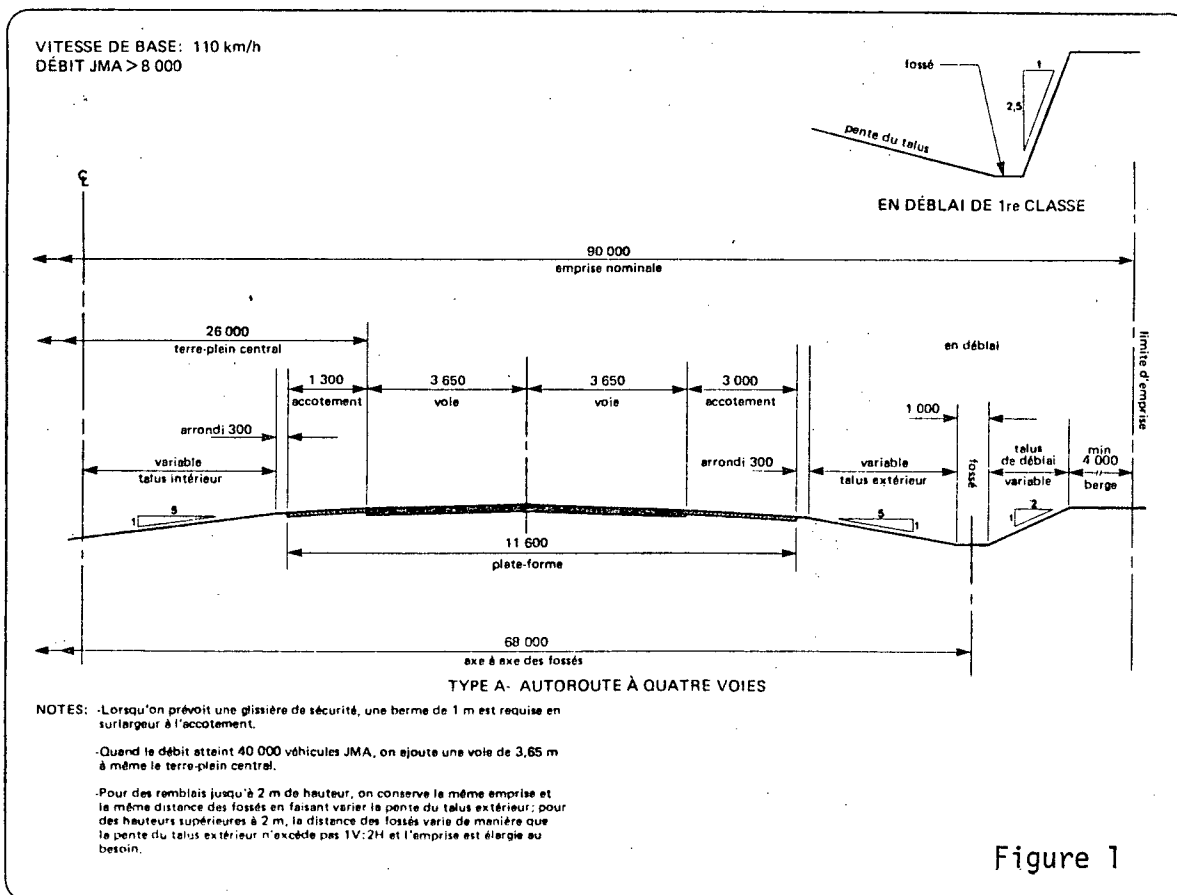
Cette demande a été faite dans le cadre des tractations entre les Services de l'environnement et des projets du MTQ et la DPTA, relativement à la préparation des documents requis pour l'obtention des certificats d'autorisation nécessaires à la réalisation du tronçon St-Joseph - St-Georges de l'autoroute 73 sud.

3.0 DÉFINITIONS GÉNÉRALES

3.1 Section normalisée

La section de base normalisée d'une autoroute en milieu rural a été définie en considérant la topographie plane et ne requiert qu'une emprise nominale de 90 mètres (norme D-2300 / figure 1).

Cela signifie que lorsque la topographie est accidentée, il est parfois nécessaire de décaler dans les plans vertical et horizontal les chaussées de façon à les contenir, autant que possible, dans l'emprise minimale. Cette manoeuvre est cependant fort limitée et oblige la plupart du temps à accepter une emprise plus grande que l'emprise normalisée de 90 mètres. Plus prononcée est la dénivellation du terrain, plus grande est l'emprise.



NORMES

Gouvernement du Québec
Ministère
des Transports

PROFIL EN TRAVERS
AUTOROUTES
EN MILIEU RURAL (TYPE A)

80-06-01

2.3.1

D-2300

3.2 Chaussées indépendantes

Deux chaussées sont indépendantes lorsque sur le terrain, elles sont assez éloignées l'une de l'autre, qu'il n'existe aucune interaction entre leurs lignes géométriques. En fait, les deux chaussées sont séparées par une bande de terrain naturel de largeur variable.

Ce type d'autoroute requiert généralement la largeur d'emprise la plus importante (figure 2).

Dans le cas où un boisé serait maintenu dans la bande centrale, la largeur minimale de cette dernière serait de 40 mètres, ce qui porterait la largeur minimale de l'emprise à 130 mètres (terrain plat).

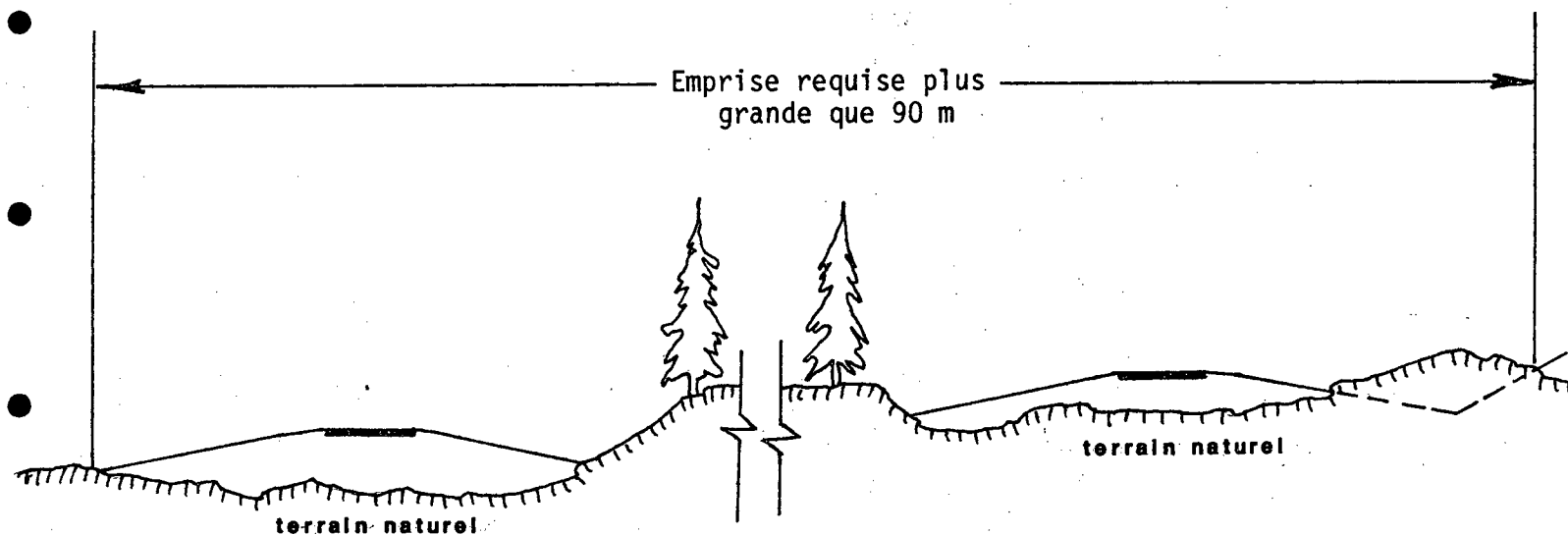


Figure 2

Mais à la limite, en terrain plat, lorsque le fossé est au centre et commun aux deux chaussées, ces dernières sont considérées indépendantes (figure 5).

3.3 Chaussées interdépendantes

Deux chaussées sont interdépendantes, c'est-à-dire dépendantes entre elles, lorsqu'elles sont localisées assez près l'une de l'autre, que la géométrie de l'une s'établit nécessairement en fonction de l'autre et que le fossé commun aux deux infrastructures n'est pas nécessairement localisé au centre de l'emprise.

Ce type de chaussée se retrouve en terrain accidenté et requiert une emprise plus grande que l'emprise normalisée de 90 mètres (figure 3).

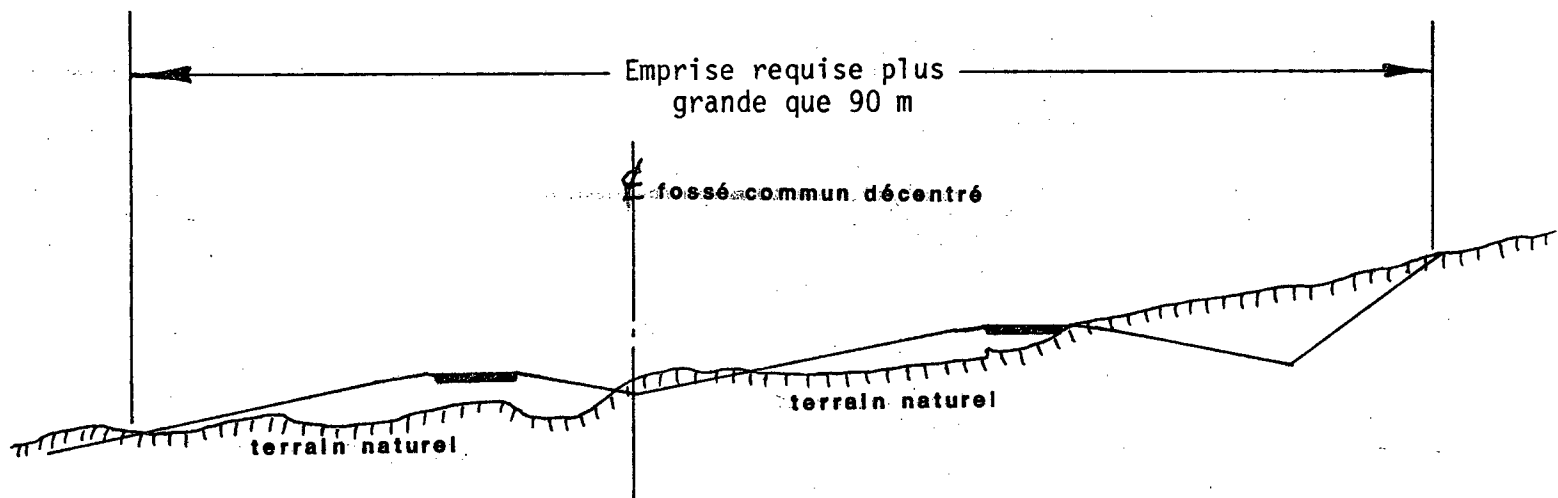


Figure 3

La section transversale la plus économique est celle qui est générée par le meilleur équilibrage des quantités de remblais et déblais de classe B, de façon à éviter d'exporter hors du site des matériaux en surcroît ou d'importer sur le site, des matériaux manquants.

Les matériaux de classe B sont ceux formant la base de la sous-fondation et prélevés directement sur le site dans l'emprise lorsque leur qualité est acceptable.

Si deux chaussées interdépendantes étaient disposées dans une emprise de 90 mètres, sur un terrain accidenté, celle située à un niveau supérieur empiéterait sur celle située à un niveau inférieur (figure 4).

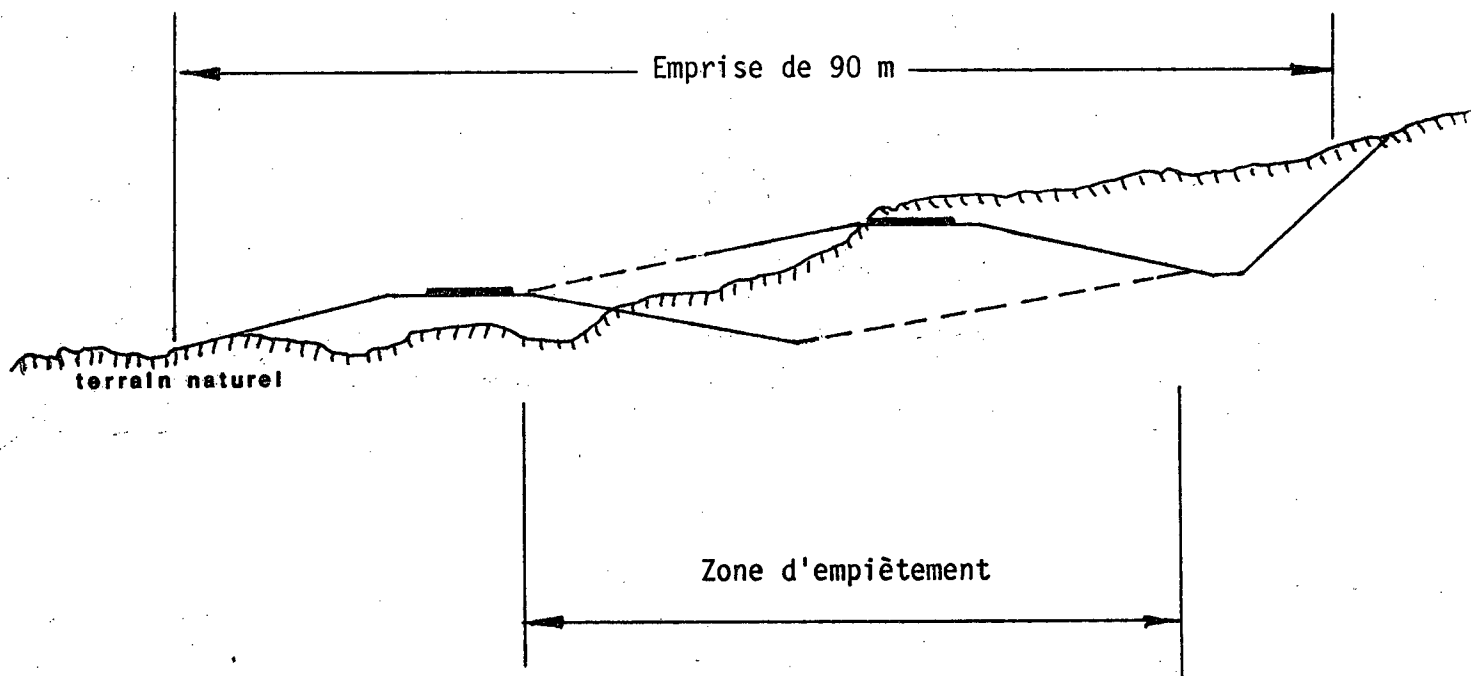


Figure 4

4.0 ÉCART DES COÛTS POUR UNE AUTOROUTE DISPOSÉE DANS UNE EMPRISE DE 90 m ET DANS UNE EMPRISE PLUS GRANDE QUE 90 m

La différence entre les coûts de construction d'une autoroute dans une emprise de 90 mètres et une plus grande que 90 mètres provient particulièrement de la possibilité d'équilibrer de façon convenable les profils transversaux, compte tenu de la topographie du site à l'intérieur d'une largeur maximale permise (90 m) ou de la largeur minimale requise (plus grande que 90 m).

Seul un schéma simplifié permet la compréhension de ce phénomène. Ainsi, la démonstration est faite en représentant le terrain accidenté par une ligne droite inclinée permettant la visualisation directe de l'équilibrage des quantités de déblai-remblai. De plus, les dessins sont sans échelle et la géométrie est disproportionnée de façon à accentuer la "visibilité", d'un dessin à l'autre, de la différence entre les aires représentant les quantités de déblai-remblai. Pour les fins de calculs de ces aires, le carré représente l'unité "UN".

4.1 Emprise de 90 mètres

Certaines règles additionnelles régissent la géométrie et la disposition des chaussées dans l'emprise normalisée de 90 mètres.

Ainsi, les deux chaussées doivent être à la même élévation, une profondeur minimale des fossées doit être respectée, une épaisseur minimale des remblais doit être maintenue, une distance minimale entre les centres des chaussées doit être conservée.

La figure 6 représente deux chaussées d'autoroute compressées dans une emprise de 90 mètres. Les remblais sont posés directement sur le terrain naturel. Cette situation représente une position extrême parce qu'aucun déblai n'est effectué.

Conséquences:

- Aucun équilibrage des quantités n'est effectué.
- Les quantités de remblai sont maximales (30UN^3).
- Les deux structures interfèrent l'une sur l'autre.
- La profondeur "h" = 1,0 UN est inférieure à la hauteur minimale requise "H" = 2,0 UN.
- L'élévation du fossé est supérieure à l'élévation de la base de la structure.
- La distance "d" = 8 UN entre le centre des chaussées est inférieure à la distance minimale requise "D" = 12 UN.
- La hauteur totale du remblai droit est maximale (5,0 UN).

Mais, même si les chaussées étaient abaissées d'une façon importante, il existerait encore une zone d'empiètement, des distances et hauteurs minimales non respectées et des quantités de déblais maximales de $36,8\text{UN}^3$ (figure 7).

La figure 8 représente une autoroute dont les chaussées sont disposées en parfaite symétrie dans une emprise de 90 mètres; le fossé est donc au centre et les quantités sont parfaitement équilibrées (déblais = remblais = $11,25\text{UN}^3$). Cependant, la pente extérieure du fossé gauche et celle du talus droit doivent obligatoirement être plus accentuées pour rejoindre la ligne de terrain naturel.

Conséquences:

- Les pentes deviennent plus accentuées que celles déterminées par les normes.

- Des glissières de sécurité additionnelles doivent être installées.
- Dans les cas où la pente du terrain naturel serait encore plus prononcée, des murs devraient obligatoirement être construits au pied des talus pour les tenir à l'intérieur de l'emprise.

4.2 Emprise plus grande que 90 mètres

La figure 8 représente la nouvelle emprise minimale nécessaire pour contenir l'autoroute à deux chaussées disposées de façon symétrique, en fonction du degré d'inclinaison du terrain naturel présent.

Conséquences:

- Toutes les dimensions minimales verticales et latérales requises sont respectées.
- Les quantités sont minimales et parfaitement équilibrées (=12UN³).
- Aucune construction d'ouvrage de protection des talus n'est requise.

Cependant, même si les quantités sont parfaitement équilibrées la section transversale n'est pas nécessairement la plus économique. En effet, si les quantités doivent être équilibrées dans le plan transversal, elles doivent l'être tout autant dans le plan longitudinal de l'autoroute, ce qui rend la tâche plus complexe. Ainsi, il peut être nécessaire de décaler dans le plan vertical, les deux chaussées, de façon à les intégrer à la pente du terrain et obtenir ainsi la double quantité de déblaiement dans le sens transversal afin de compenser une quantité équivalente de remblai dans le sens longitudinal. La figure 9 représente une autoroute à deux chaussées, non disposées symétriquement, mais contenue tout de même dans l'emprise minimale requise en fonction de la pente du terrain naturel.

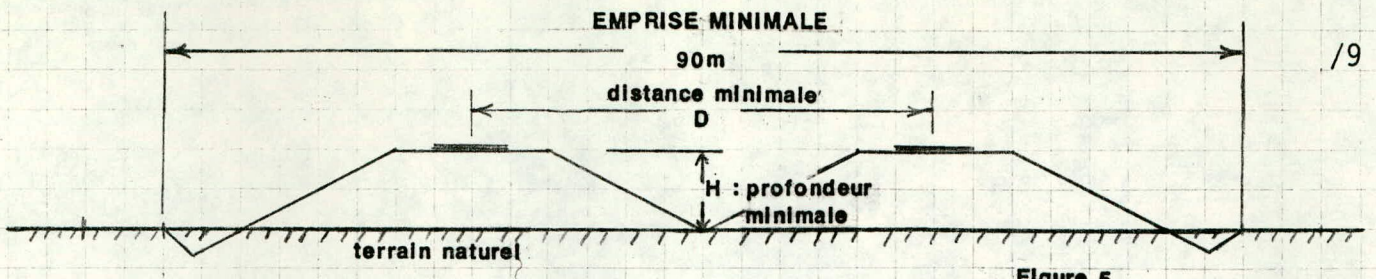


Figure 5

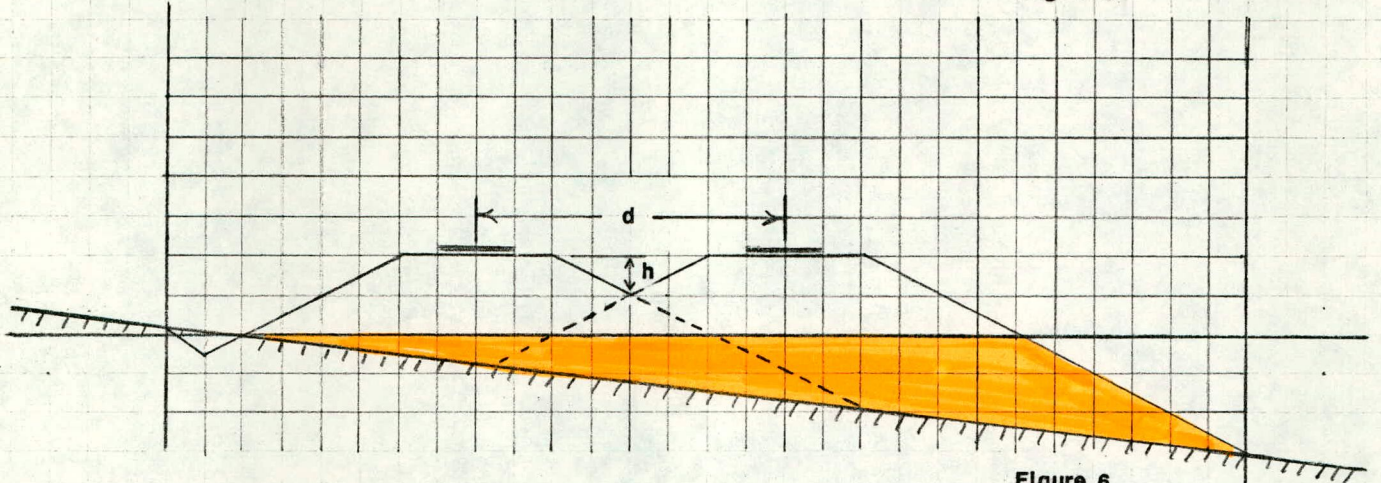


Figure 6

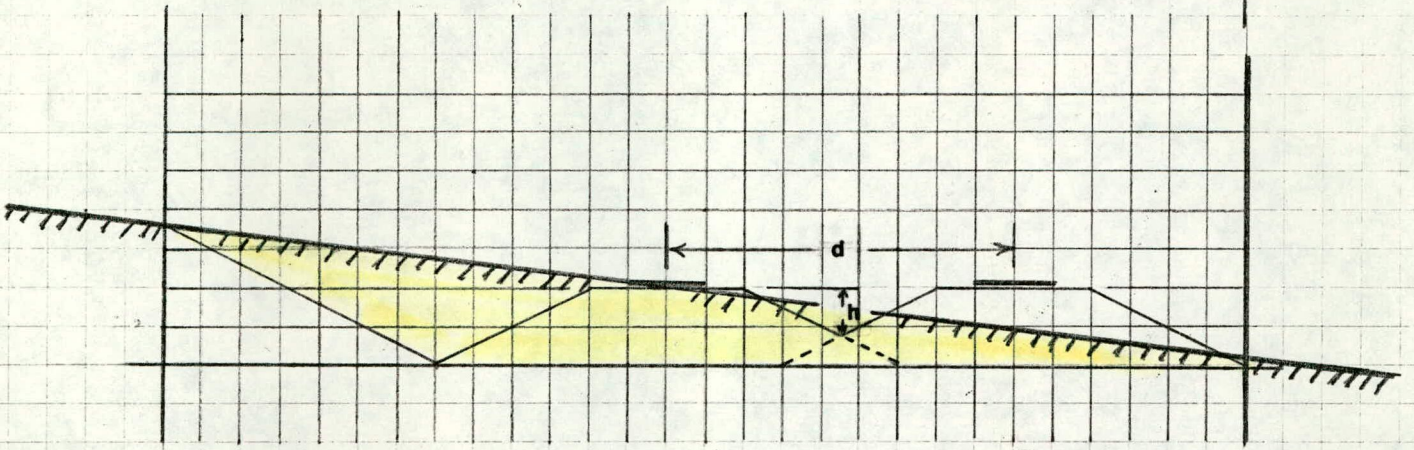


Figure 7

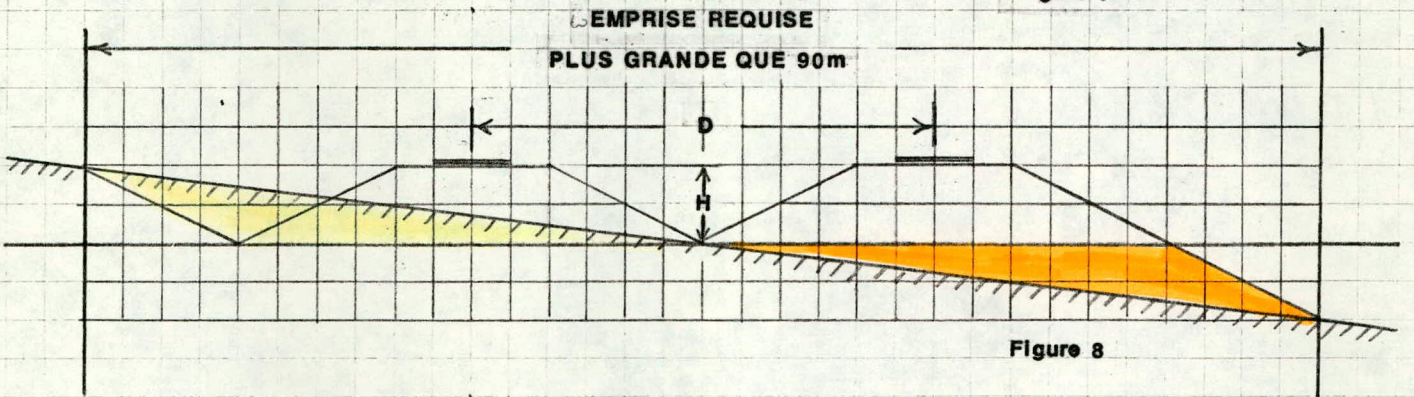


Figure 8

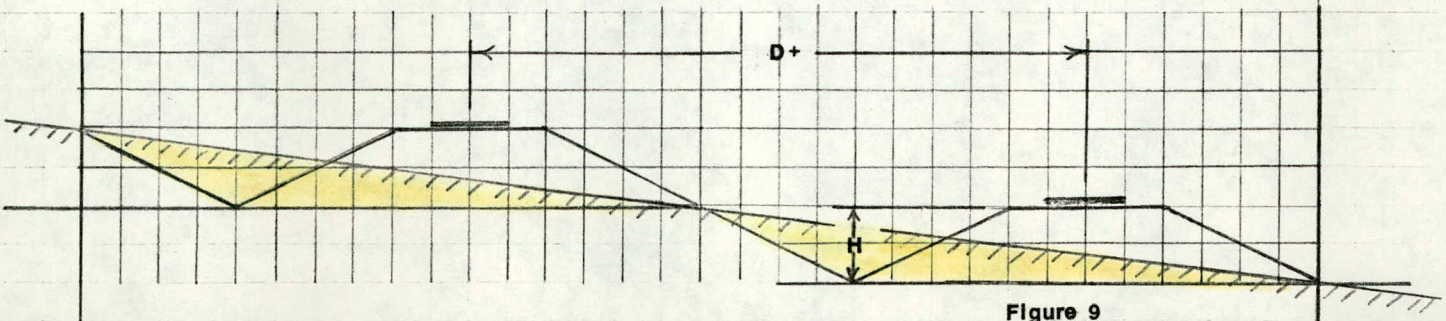


Figure 9

Conséquences:

- Toutes les dimensions minimales verticales et latérales requises sont respectées.
- Aucun remblaiement n'est nécessaire dans le plan transversal.
- Les deux chaussées requérant seulement du déblaiement, les quantités de cette nature ont doublé (24 UN^3).
- Ce choix de la position des chaussées suppose que du remblaiement d'une quantité équivalente théorique de 24 UN^3 doit être faite dans le plan longitudinal de l'autoroute.
- Le fossé décentré ne cause pas nécessairement d'impact technique négatif.
- Les chaussées s'intègrent bien à la topographie et, l'autoroute, au milieu.

4.3 Constatations

Ces exemples démontrent bien la nécessité d'une emprise de largeur plus grande que 90 mètres en terrain accidenté; l'accroissement des quantités déblai-remblai, et donc des coûts, est évident dans les cas où cet équilibre n'est pas rationalisé en fonction de la topographie du site.

Si les chaussées d'autoroute étaient obligatoirement maintenues dans une emprise de 90 mètres en terrain accidenté, sans que leurs lignes géométriques ne s'entrecroisent, il serait nécessaire de construire des murs de soutènement pour tenir les pieds des remblais, ce qui aurait pour effet d'accroître davantage les coûts (figure 10) par rapport à l'absence de ce type de protection dans une emprise plus large.

La disposition des chaussées dans le plan transversal, dans une emprise plus grande que 90 mètres, telle que montrée à la

figure 8 présente une économie théorique appréciable par rapport à celle dans une emprise de 90 mètres, aux figures 6 et 7:

	<u>Emprise de 90 mètres</u>			<u>Emprise plus grande que 90 mètres</u>		
	<u>Remblais</u> +	<u>Déblais</u> -	<u>Solde</u>	<u>Remblais</u> +	<u>Déblais</u> -	<u>Solde</u>
Figure 6	30,0	0	+30,0			
Figure 7	0	36,7	-36,7			
Figure 8				12,0	12,0	0

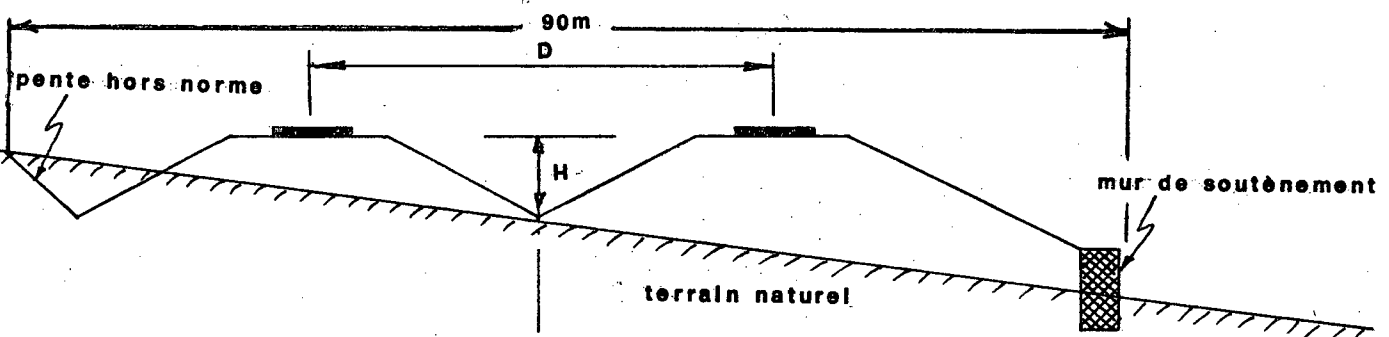


Figure 10

5.0 ÉTUDE COMPARATIVE
EMPRISE 90 MÈTRES VS 105 MÈTRES
AUTOROUTE 73 SUD

Tel qu'expliqué à la section 4.2, il est nécessaire de rationaliser au maximum l'équilibrage des quantités de déblai-remblai, en fonction de la topographie du terrain, tant dans le plan longitudinal que dans le plan transversal.

Quoique le profil longitudinal des chaussées est déterminé à l'avance au mieux selon les relevés du profil du terrain naturel, toutes ces données relatives à la profilométrie de l'autoroute ainsi que les caractéristiques géométriques des sections transversales, sont traitées par ordinateur pour les fins des calculs des quantités déblai-remblai.

L'étude comparative des coûts avec des emprises de 90 et 105 mètres couvre un kilomètre du tronçon St-Joseph - Beauceville de l'autoroute 73 sud.

Les documents 1 et 2 contiennent chacun 29 sections en travers, l'un pour une emprise de 90 mètres et l'autre pour une emprise de 105 mètres, à des chaînages déterminés en fonction de la topographie.

La comparaison des graphiques à un même chaînage dans les emprises de 90 et 105 mètres n'est pas toujours évidente visuellement en raison de l'échelle à laquelle ils sont présentés. Sur la plus grande partie du tronçon étudié, les sections en travers sont en déblai à cause de la nature de la topographie traversée; le choix du tracé ne semble donc pas optimal, mais en réalité, les déblais en surplus dans ce tronçon sont équilibrés par des remblais équivalents dans le prolongement du tronçon étudié.

Les quantités de déblai et remblai sont généralement plus élevées à l'intérieur de l'emprise de 90 mètres, dans laquelle les chaussées sont continuellement interdépendantes (document 1), que dans l'emprise de 105 mètres dans laquelle les sections sont souvent indépendantes.

Effectivement, les sections dans l'emprise de 105 mètres, du chaînage 17+000 @ 17+272, 17+453 et 17+482, de 17+658 @ 17+859, 17+985 et 18+000 sont indépendantes alors que celles comprises entre les chaînages 17+305 et 17+429, de 17+531 @ 17+629, 17+920 et 17+945 sont interdépendantes (document 2).

Le document 3 contient les résultats des calculs par ordinateur pour les emprises de 90 et 105 mètres.

Ces résultats révèlent que:

- pour l'emprise de 90 mètres:

- . elle est débordée sur 57,1% de sa longueur sur le côté gauche et 9,1% sur le côté droit (p.1);
- . les déblais 1ère classe s'élèvent à 69 971 m³ et ceux de 2ème classe à 210 208 m³ pour un total de 280 179 m³ au coût de 1 505 409 \$ (p.2);
- . les emprunts de classe A s'élèvent à 29 244 t au coût de 160 842 \$ (p.2);
- . les coûts globaux du projet s'établissent à 2 419 000 \$ (p.2);

- pour l'emprise de 105 mètres:

- . elle est débordée sur 35,4% de sa longueur sur le côté gauche et 1,5% sur le côté droit (p.3);
- . les déblais 1ère classe s'élèvent à 60 603 m³ et ceux de 2ème classe à 190 806 m³ pour un total de 251 409 m³ au coût de 1 334 454 \$ (p.4);
- . les emprunts de classe A s'élèvent à 23 570 t au coût de 129 635 \$ (p.4);
- . les coûts globaux du projet s'établissent à 2 195 000 \$ (p.4);

Constatations

La réalisation du projet dans l'emprise de 90 mètres génère par rapport à l'emprise de 105 mètres:

- . des débordements d'emprise 79% plus élevés;
- . des quantités de déblais 1ère et 2ème classe, 11,4% plus grandes impliquant des coûts 12,8% plus élevés;
- . des quantités d'emprunt classe A et des coûts 24,1% plus élevés.
- . un coût moyen global 10,3% plus élevé.

Essai additionnel

Le document 3, page 5, présente un essai additionnel qui a été effectué en passant comme hypothèse une section type normalisée intégrée dans une emprise de 105 mètres au lieu de 90 mètres.

Constatations

- L'emprise est débordée du côté gauche sur 32,8% de la longueur du projet plutôt que 35,4% dans le cas de chaussées indépendantes et interdépendantes à élévation variable.
- Les coûts moyens globaux sont 10% plus élevés que dans le cas des chaussées à élévation variable.

Il n'existe donc aucun intérêt à adopter ce principe, car le gain de 2,6% sur le plan du débordement de l'emprise de 105 mètres est mineur en comparaison des coûts additionnels de 10% requis par rapport à une section à chaussées variables dans la même emprise.

6.0 CONCLUSION

L'étude comparative n'a été effectuée que sur un tronçon d'une longueur d'un kilomètre et le différentiel du coût global a été établi à 224 000 \$. Cet écart des coûts générés par l'implantation d'une autoroute dans une emprise de 90 mètres VS une emprise de 105 mètres ne peut être adopté nécessairement comme coût moyen par kilomètre, à cause des variations importantes de la topographie et de la nature du terrain qui peuvent apparaître d'un kilomètre à l'autre.

C'est la raison pour laquelle, ce différentiel de coût était de l'ordre de 3,7 millions de dollars sur une longueur de 10 kilomètres et 4,2 millions de dollars pour le projet entier d'une longueur de 15,5 kilomètres, de St-Joseph @ Beauceville. Quant au faible écart de 500 000 \$ entre les coûts de construction de deux chaussées dans une emprise de 105 mètres VS une emprise de 170 mètres, il se justifie par le fait que les deux sections sont complètement indépendantes dans l'emprise de 170 mètres, alors qu'elles sont quelquefois interdépendantes dans l'emprise de 105 mètres, générant ainsi des volumes additionnels dans les terrassements, tel que déjà expliqué.

Au-delà une certaine largeur d'emprise, les chaussées sont complètement indépendantes et les coûts de réalisation du projet sont les mêmes que l'emprise mesure 120, 170 ou 300 mètres.

ANNEXES

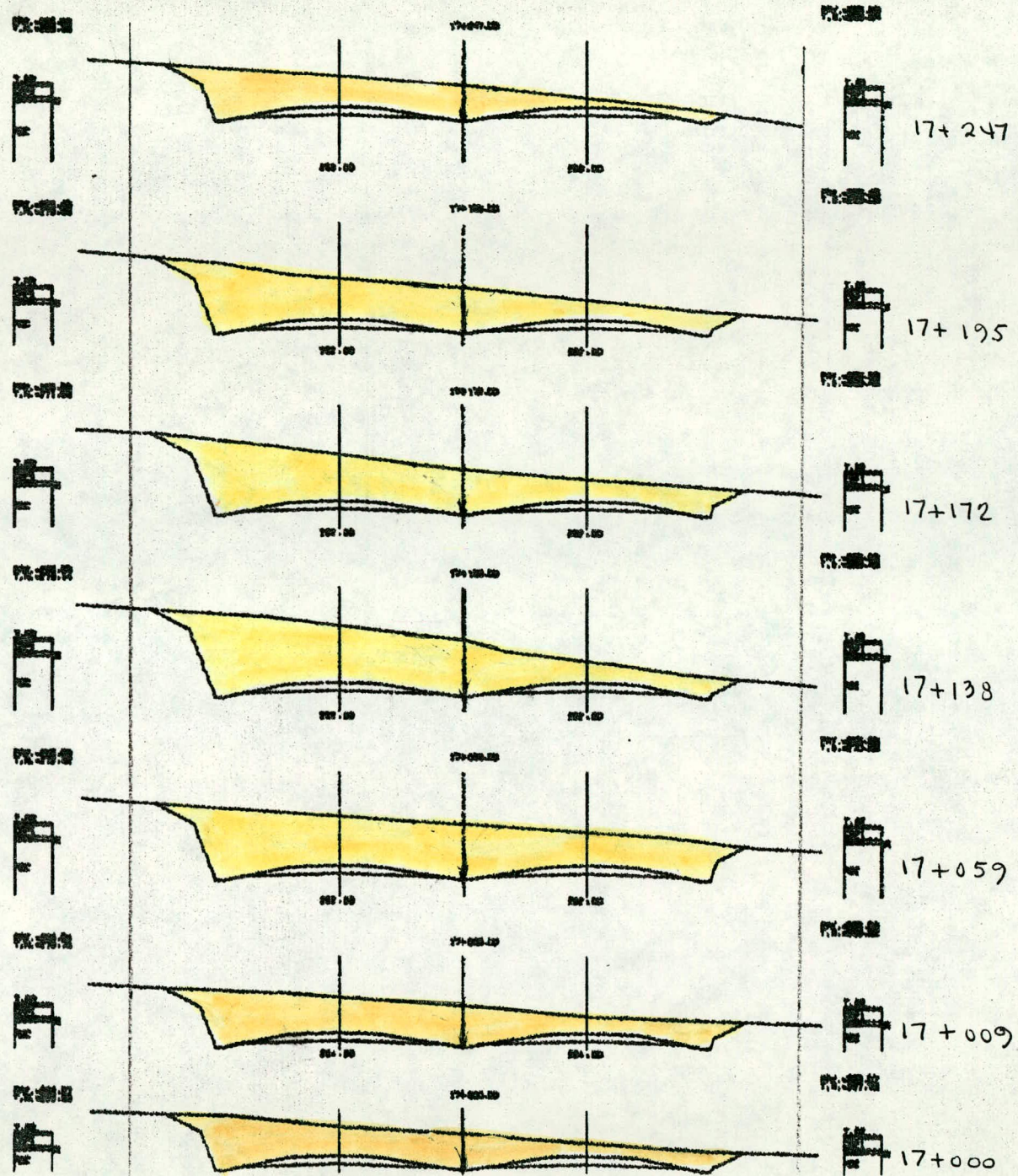
DOCUMENT 1

PROFILS EN TRAVERS AUTOROUTE 73 SUD

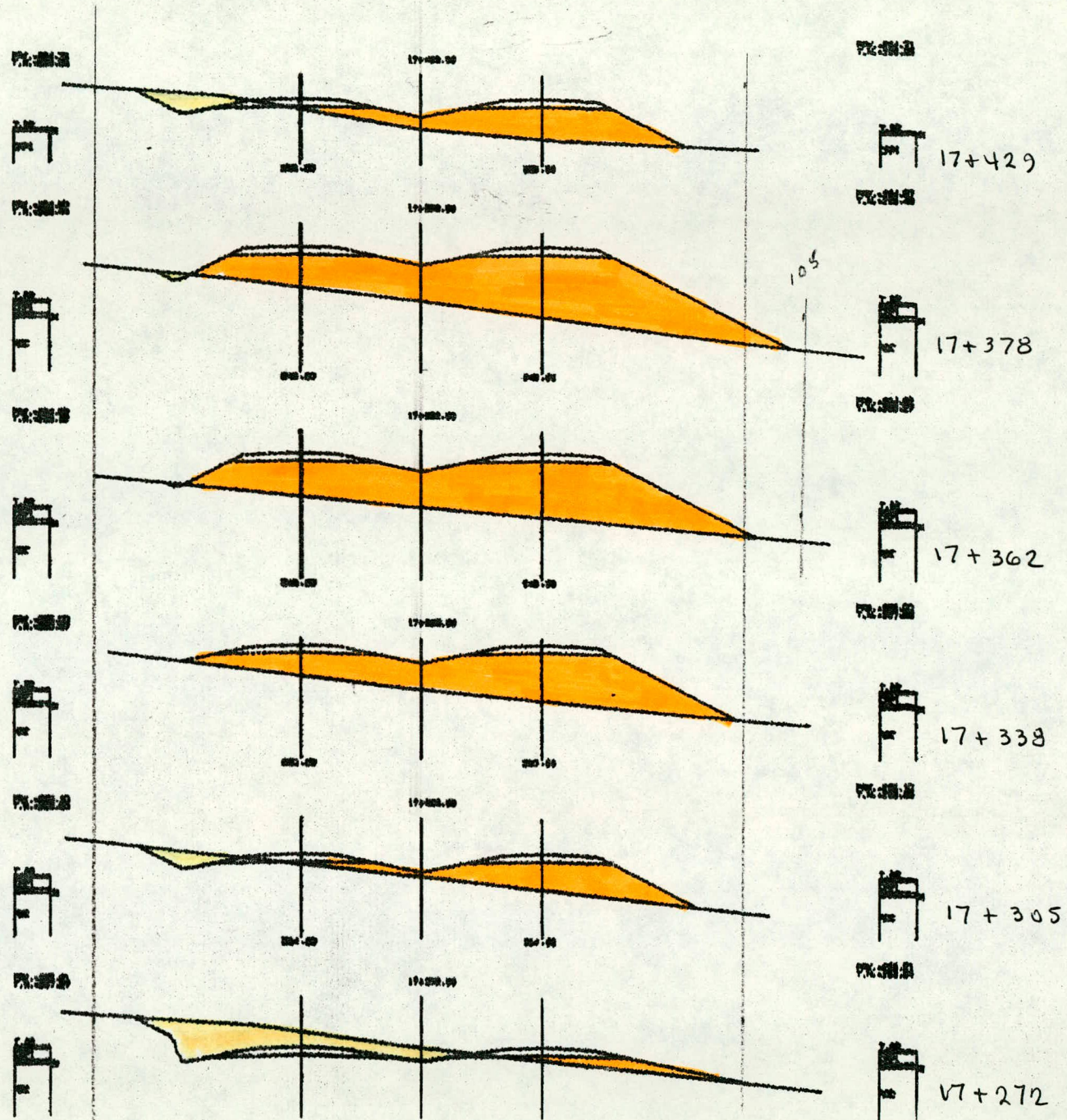
TRONCON ST-JOSEPH / BEAUCEVILLE

EMPRISE DE 90 MÈTRES

OPTION?



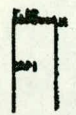
OPTION?



OPTION?

105

17+629

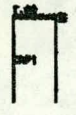


17+629

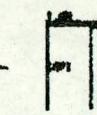


17+629

17+590

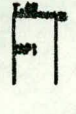


17+590

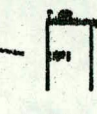


17+590

17+547

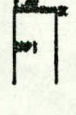


17+547

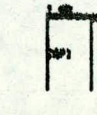


17+547

17+531

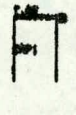


17+531

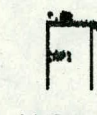


17+531

17+482



17+482



17+482

17+453

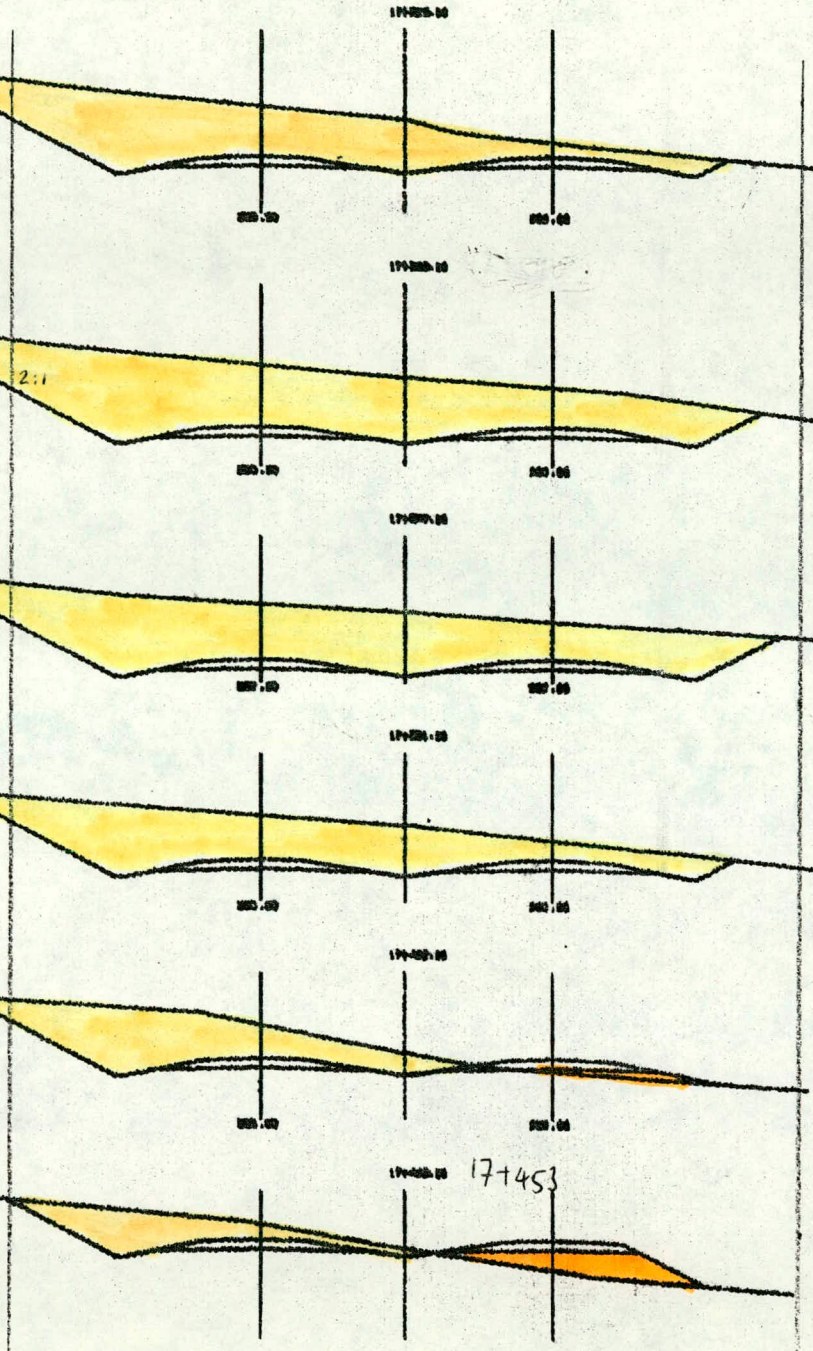


17+453

17+453



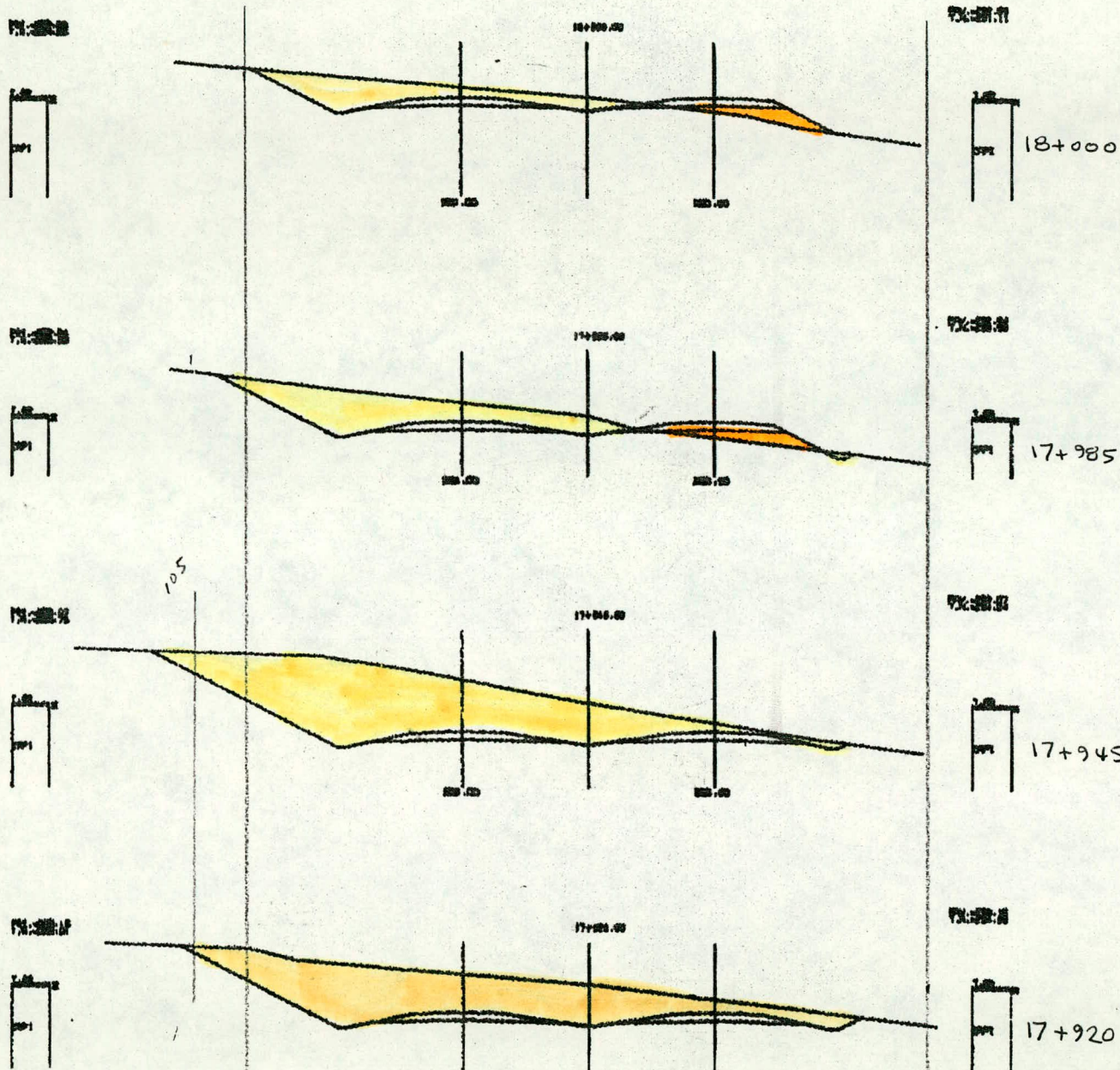
17+453



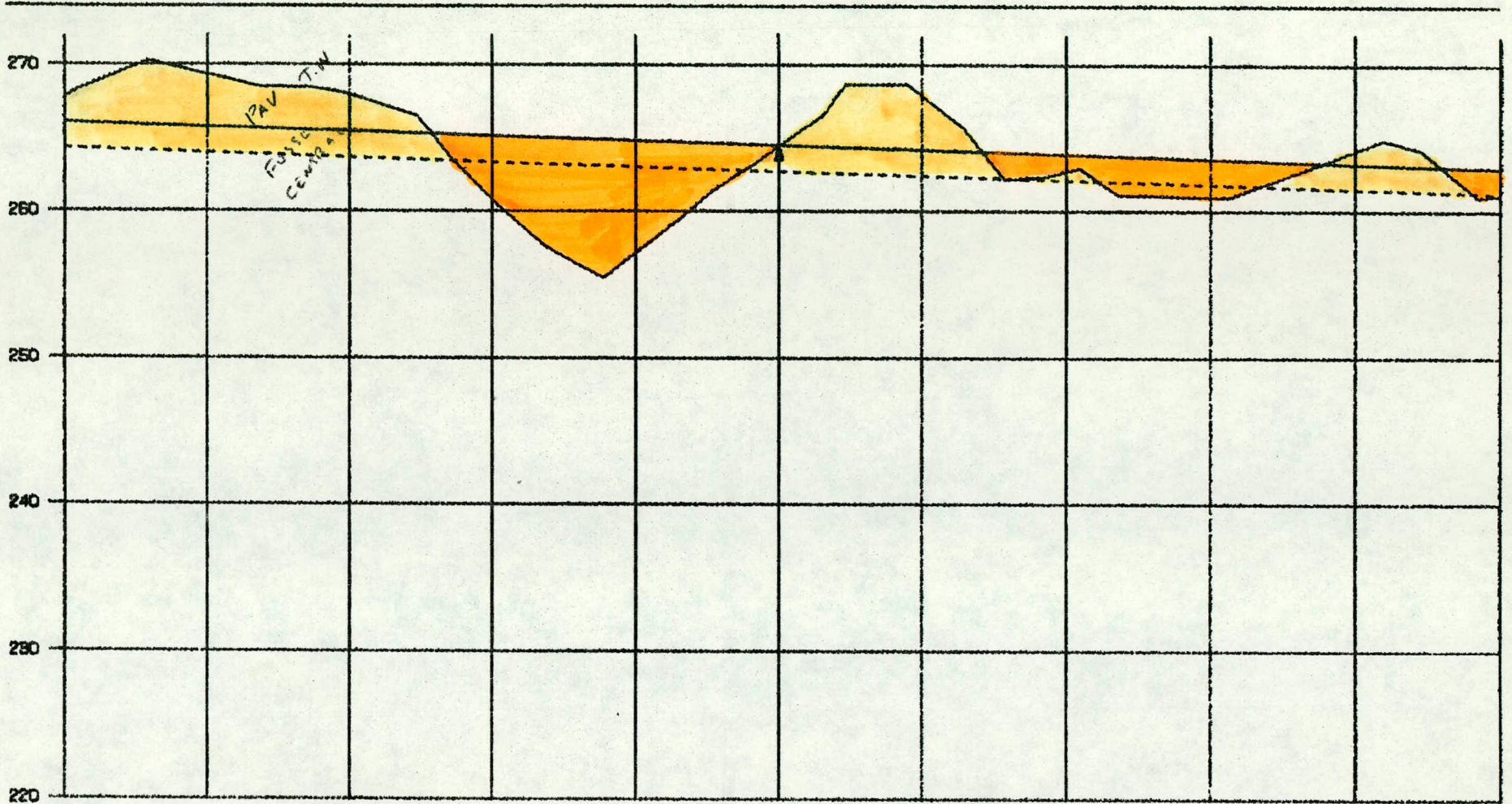
OPTION?



OPTION?

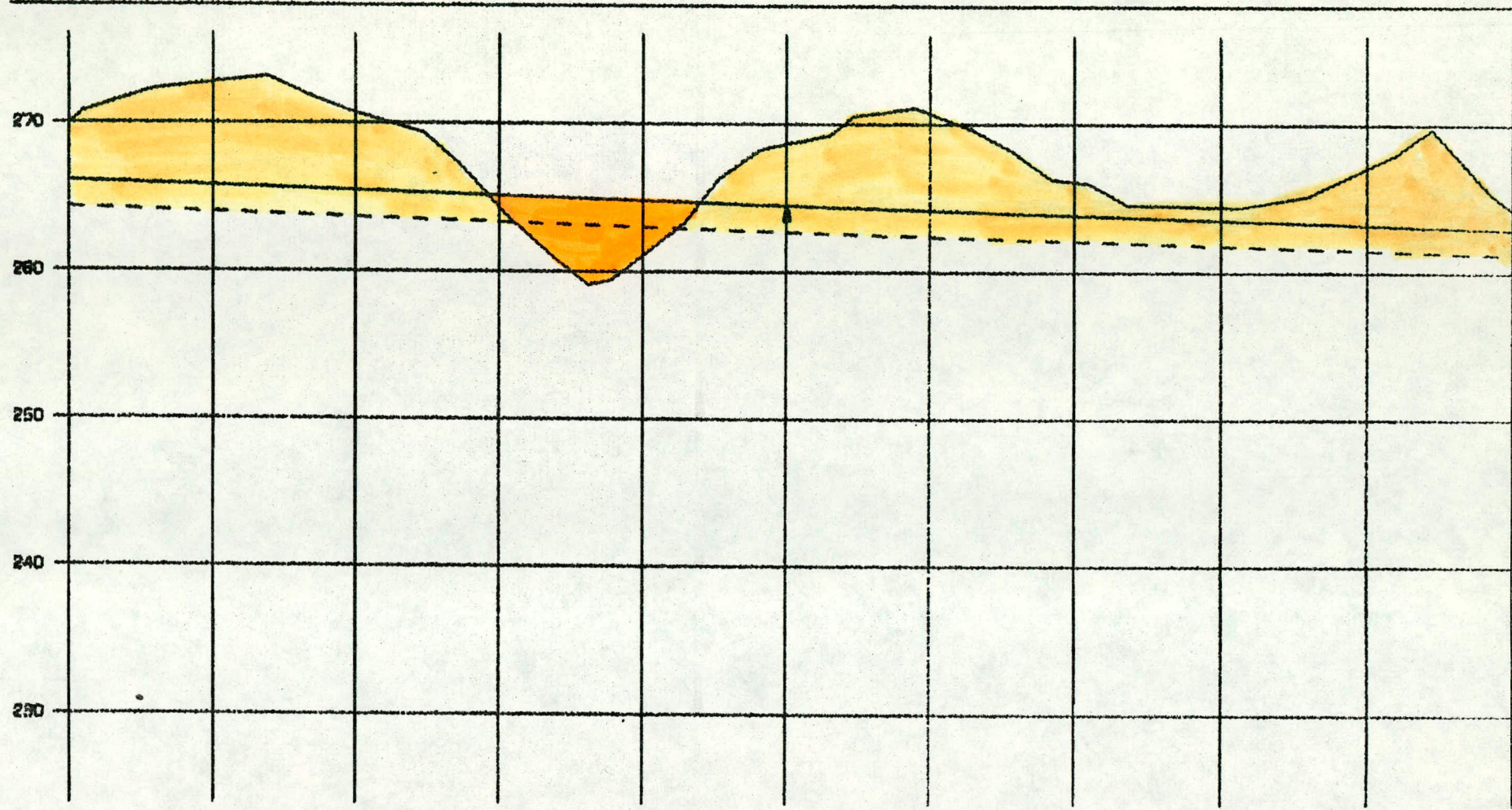


D1-5



Station	Proposed Elevation	Existing Elevation
17+00	265.07	267.75
17+01	266.01	267.02
17+02	266.34	267.48
17+03	266.82	268.05
17+04	266.85	268.54
17+05	266.75	268.54
17+06	266.60	268.05
17+07	266.53	268.54
17+08	266.55	268.46
17+09	266.44	268.05
17+10	266.37	268.54
17+11	266.31	268.54
17+12	266.25	268.54
17+13	266.18	268.54
17+14	266.12	268.54
17+15	266.00	268.54
17+16	265.88	268.54
17+17	265.75	268.54
17+18	265.62	268.54
17+19	265.48	268.54
17+20	265.34	268.54
17+21	265.21	268.54
17+22	265.08	268.54
17+23	264.95	268.54
17+24	264.81	268.54
17+25	264.68	268.54
17+26	264.55	268.54
17+27	264.42	268.54
17+28	264.29	268.54
17+29	264.16	268.54
17+30	264.03	268.54
17+31	263.90	268.54
17+32	263.77	268.54
17+33	263.64	268.54
17+34	263.51	268.54
17+35	263.38	268.54
17+36	263.25	268.54
17+37	263.12	268.54
17+38	262.99	268.54
17+39	262.86	268.54
17+40	262.73	268.54
17+41	262.60	268.54
17+42	262.47	268.54
17+43	262.34	268.54
17+44	262.21	268.54
17+45	262.08	268.54
17+46	261.95	268.54
17+47	261.82	268.54
17+48	261.69	268.54
17+49	261.56	268.54
17+50	261.43	268.54
17+51	261.30	268.54
17+52	261.17	268.54
17+53	261.04	268.54
17+54	260.91	268.54
17+55	260.78	268.54
17+56	260.65	268.54
17+57	260.52	268.54
17+58	260.39	268.54
17+59	260.26	268.54
17+60	260.13	268.54
17+61	260.00	268.54
17+62	259.87	268.54
17+63	259.74	268.54
17+64	259.61	268.54
17+65	259.48	268.54
17+66	259.35	268.54
17+67	259.22	268.54
17+68	259.09	268.54
17+69	258.96	268.54
17+70	258.83	268.54
17+71	258.70	268.54
17+72	258.57	268.54
17+73	258.44	268.54
17+74	258.31	268.54
17+75	258.18	268.54
17+76	258.05	268.54
17+77	257.92	268.54
17+78	257.79	268.54
17+79	257.66	268.54
17+80	257.53	268.54
17+81	257.40	268.54
17+82	257.27	268.54
17+83	257.14	268.54
17+84	257.01	268.54
17+85	256.88	268.54
17+86	256.75	268.54
17+87	256.62	268.54
17+88	256.49	268.54
17+89	256.36	268.54
17+90	256.23	268.54
17+91	256.10	268.54
17+92	255.97	268.54
17+93	255.84	268.54
17+94	255.71	268.54
17+95	255.58	268.54
17+96	255.45	268.54
17+97	255.32	268.54
17+98	255.19	268.54
17+99	255.06	268.54
18+00	254.93	268.54

BROWNT



STATION	ELEVATION	INSTRUMENT
17+00	266.67	
17+01	266.01	
17+02	265.94	
17+03	265.88	
17+04	265.82	
17+05	265.75	
17+06	265.68	
17+07	265.61	
17+08	265.54	
17+09	265.47	
17+10	265.40	
17+11	265.33	
17+12	265.26	
17+13	265.19	
17+14	265.12	
17+15	265.05	
17+16	264.98	
17+17	264.91	
17+18	264.84	
17+19	264.77	
17+20	264.70	
17+21	264.63	
17+22	264.56	
17+23	264.49	
17+24	264.42	
17+25	264.35	
17+26	264.28	
17+27	264.21	
17+28	264.14	
17+29	264.07	
17+30	264.00	
17+31	263.93	
17+32	263.86	
17+33	263.79	
17+34	263.72	
17+35	263.65	
17+36	263.58	
17+37	263.51	
17+38	263.44	
17+39	263.37	
17+40	263.30	
17+41	263.23	
17+42	263.16	
17+43	263.09	
17+44	263.02	
17+45	262.95	
17+46	262.88	
17+47	262.81	
17+48	262.74	
17+49	262.67	
17+50	262.60	
17+51	262.53	
17+52	262.46	
17+53	262.39	
17+54	262.32	
17+55	262.25	
17+56	262.18	
17+57	262.11	
17+58	262.04	
17+59	261.97	
17+60	261.90	
17+61	261.83	
17+62	261.76	
17+63	261.69	
17+64	261.62	
17+65	261.55	
17+66	261.48	
17+67	261.41	
17+68	261.34	
17+69	261.27	
17+70	261.20	
17+71	261.13	
17+72	261.06	
17+73	260.99	
17+74	260.92	
17+75	260.85	
17+76	260.78	
17+77	260.71	
17+78	260.64	
17+79	260.57	
17+80	260.50	
17+81	260.43	
17+82	260.36	
17+83	260.29	
17+84	260.22	
17+85	260.15	
17+86	260.08	
17+87	260.01	
17+88	259.94	
17+89	259.87	
17+90	259.80	
18+00	259.73	
18+01	259.66	
18+02	259.59	
18+03	259.52	
18+04	259.45	
18+05	259.38	
18+06	259.31	
18+07	259.24	
18+08	259.17	
18+09	259.10	
18+10	259.03	
18+11	258.96	
18+12	258.89	
18+13	258.82	
18+14	258.75	
18+15	258.68	
18+16	258.61	
18+17	258.54	
18+18	258.47	
18+19	258.40	
18+20	258.33	
18+21	258.26	
18+22	258.19	
18+23	258.12	
18+24	258.05	
18+25	257.98	
18+26	257.91	
18+27	257.84	
18+28	257.77	
18+29	257.70	
18+30	257.63	
18+31	257.56	
18+32	257.49	
18+33	257.42	
18+34	257.35	
18+35	257.28	
18+36	257.21	
18+37	257.14	
18+38	257.07	
18+39	257.00	
18+40	256.93	
18+41	256.86	
18+42	256.79	
18+43	256.72	
18+44	256.65	
18+45	256.58	
18+46	256.51	
18+47	256.44	
18+48	256.37	
18+49	256.30	
18+50	256.23	
18+51	256.16	
18+52	256.09	
18+53	256.02	
18+54	255.95	
18+55	255.88	
18+56	255.81	
18+57	255.74	
18+58	255.67	
18+59	255.60	
18+60	255.53	
18+61	255.46	
18+62	255.39	
18+63	255.32	
18+64	255.25	
18+65	255.18	
18+66	255.11	
18+67	255.04	
18+68	254.97	
18+69	254.90	
18+70	254.83	
18+71	254.76	
18+72	254.69	
18+73	254.62	
18+74	254.55	
18+75	254.48	
18+76	254.41	
18+77	254.34	
18+78	254.27	
18+79	254.20	
18+80	254.13	
18+81	254.06	
18+82	253.99	
18+83	253.92	
18+84	253.85	
18+85	253.78	
18+86	253.71	
18+87	253.64	
18+88	253.57	
18+89	253.50	
18+90	253.43	
18+91	253.36	
18+92	253.29	
18+93	253.22	
18+94	253.15	
18+95	253.08	
18+96	253.01	
18+97	252.94	
18+98	252.87	
18+99	252.80	
19+00	252.73	

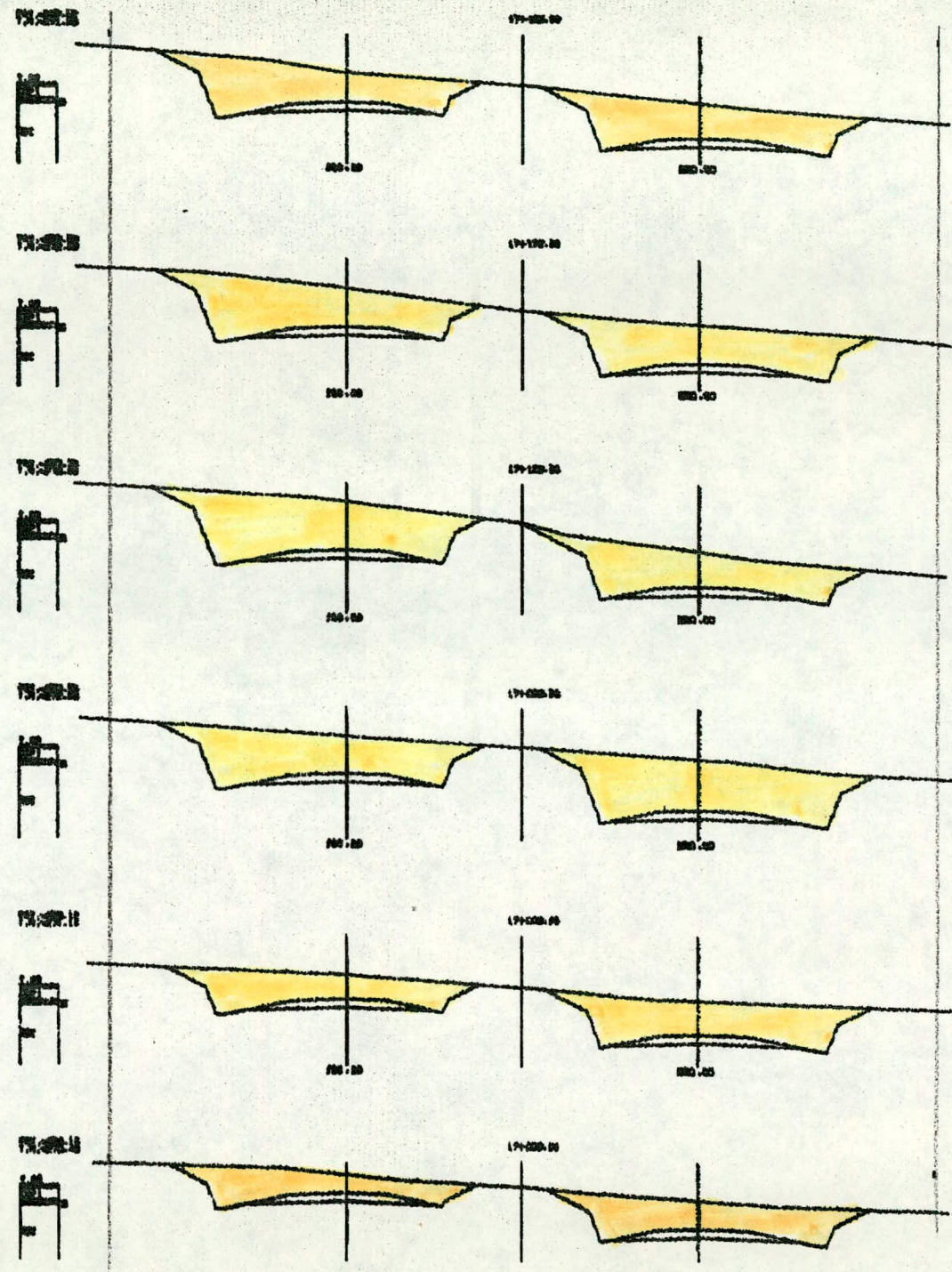
DOCUMENT 2

PROFILS EN TRAVERS AUTOROUTE 73 SUD

TRONCON ST-JOSEPH / BEAUCEVILLE

EMPRISE DE 105 MÈTRES

OPTION?



PK: 205.00



17+195

PK: 170.00



17+172

PK: 135.00



17+138

PK: 100.00



17+059

PK: 65.00



17+009

PK: 30.00



17+000

OPTION?

概略図



概略図



概略図



概略図



概略図



概略図



17+300.00

300.00

300.00

17+300.00

300.00

300.00

17+300.00

300.00

300.00

17+300.00

300.00

300.00

17+272.00

300.00

300.00

17+247.00

概略図



17+378

概略図



17+362

概略図



17+338

概略図



17+305

概略図



17+272

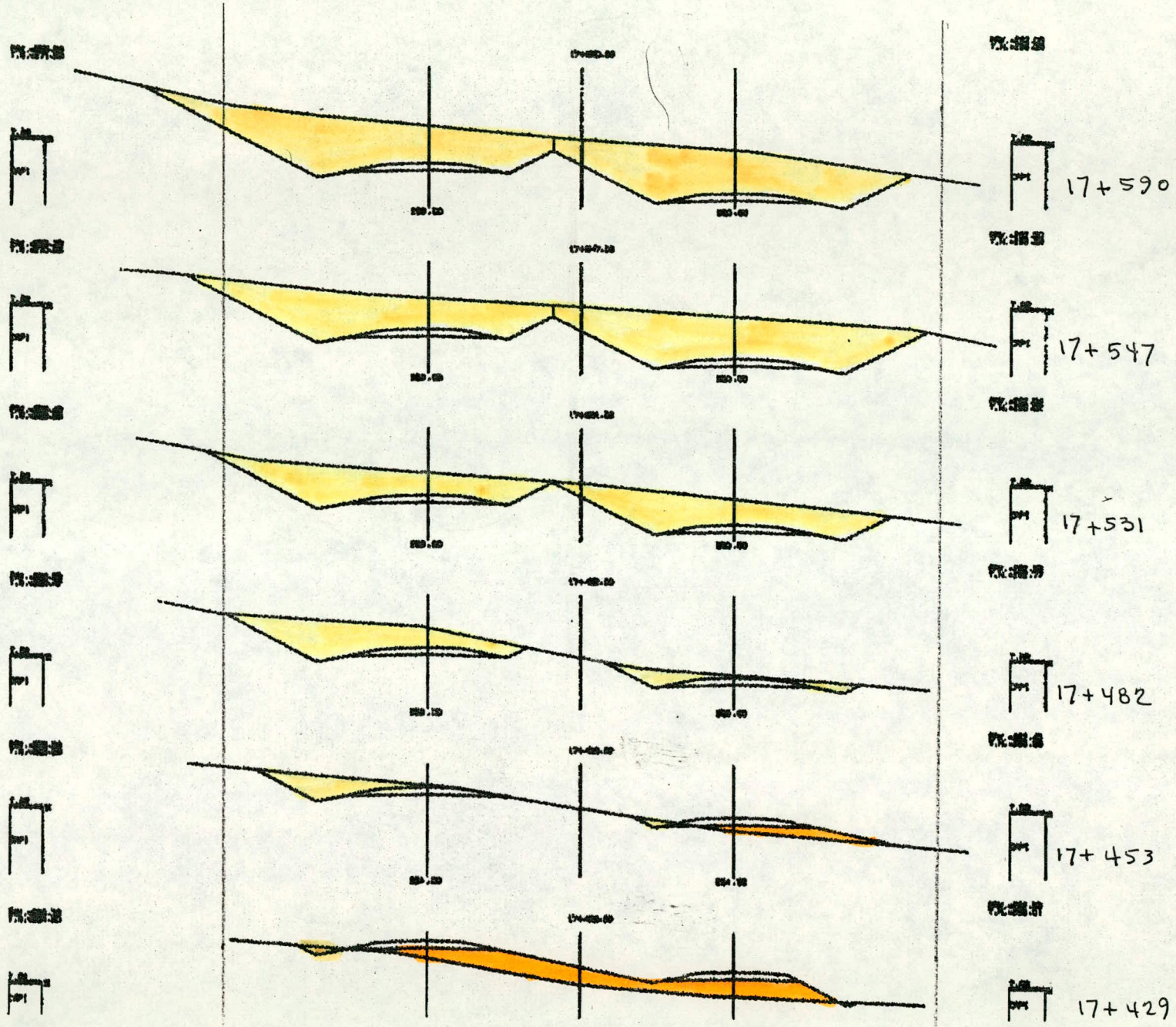
概略図



17+247

OPTION?

023



D24

OPTION?

概観図



概観図



概観図



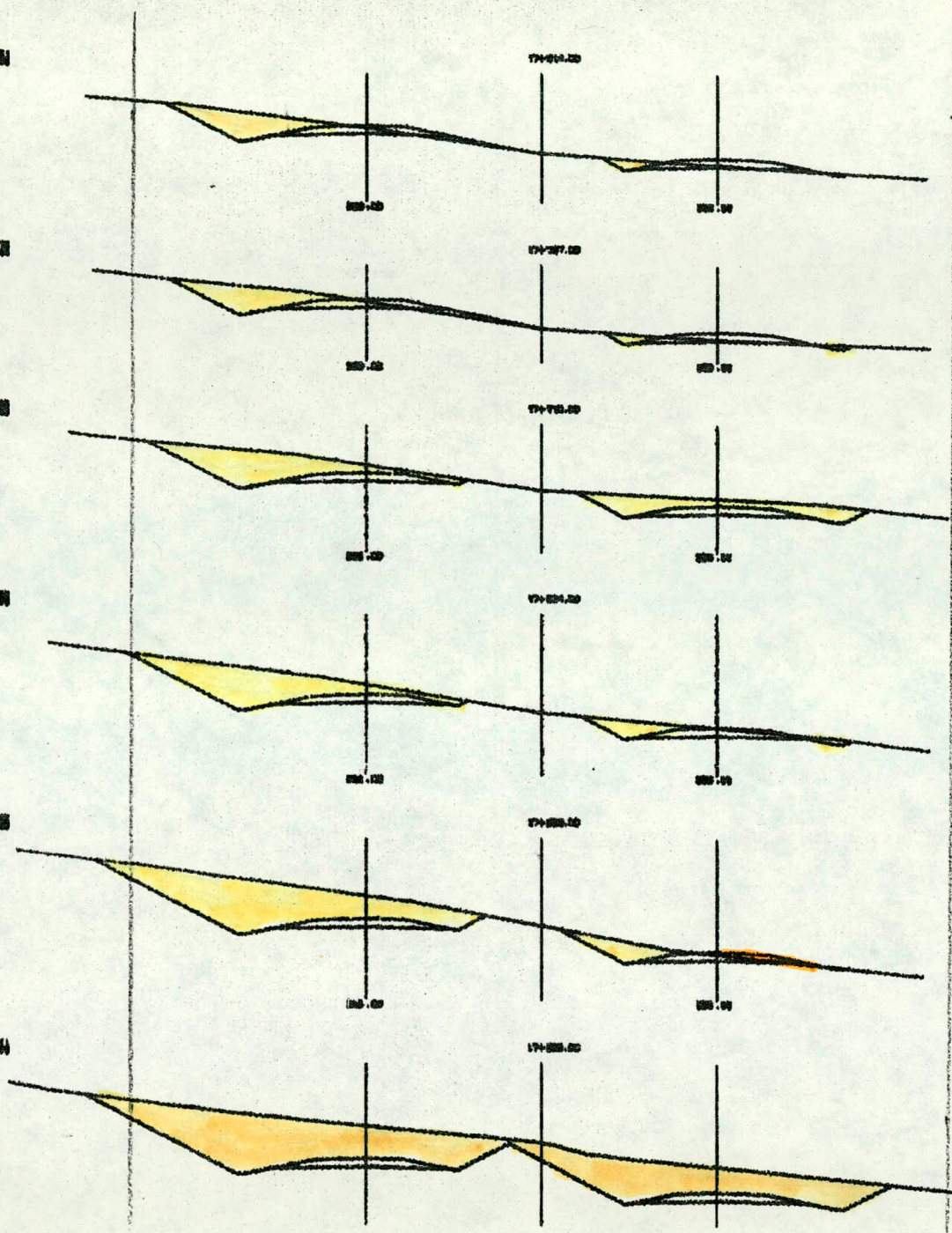
概観図



概観図



概観図



概観図



17+814

概観図



17+737

概観図



17+710

概観図



17+684

概観図



17+658

概観図

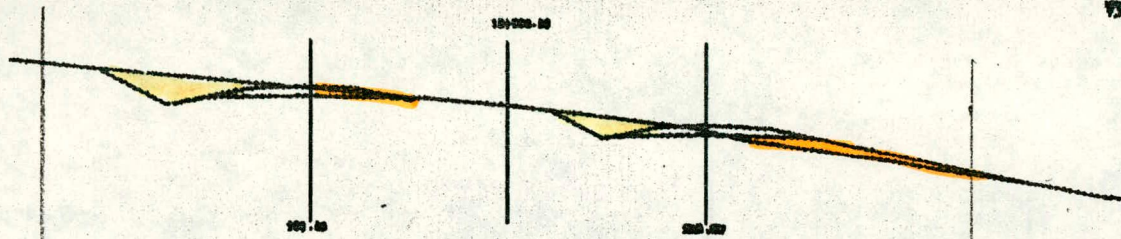


17+629

OPTION?

075

PK: 18+000

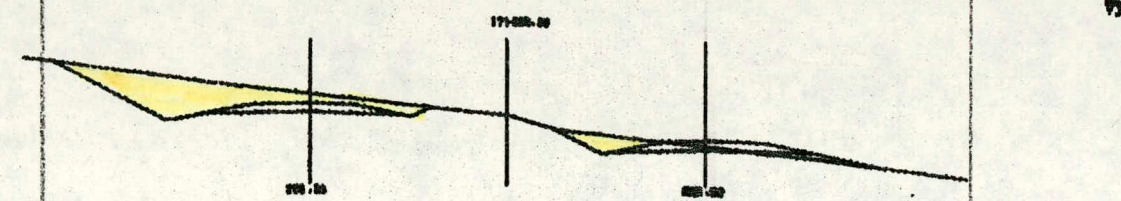


PK: 18+000



18+000

PK: 17+985

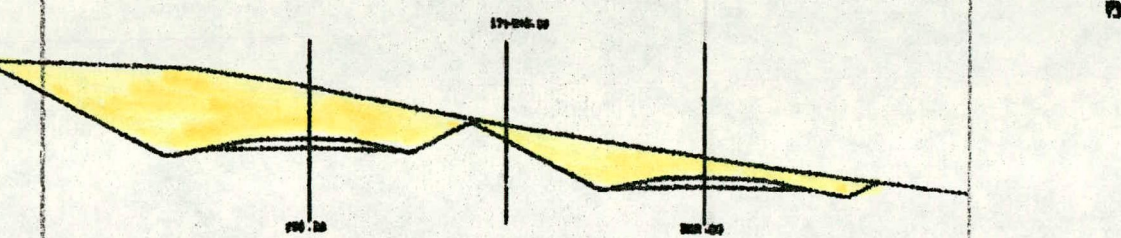
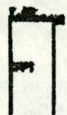


PK: 17+985



17+985

PK: 17+945

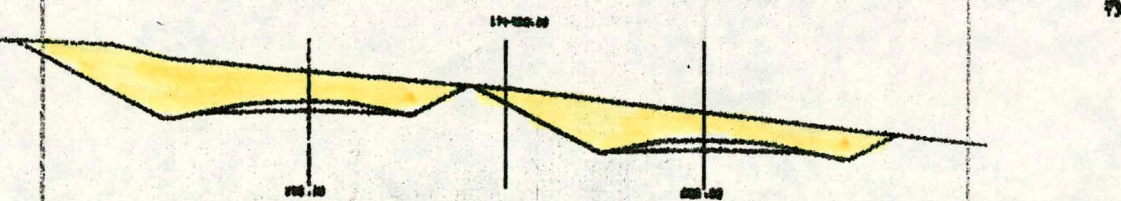


PK: 17+945



17+945

PK: 17+920

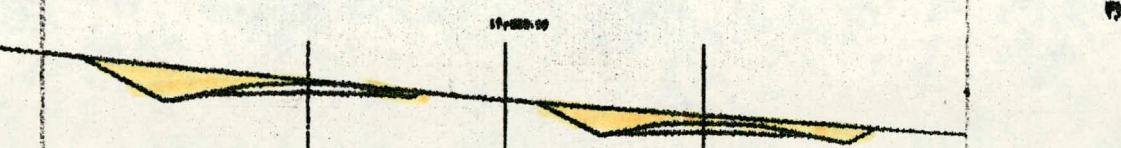


PK: 17+920



17+920

PK: 17+859



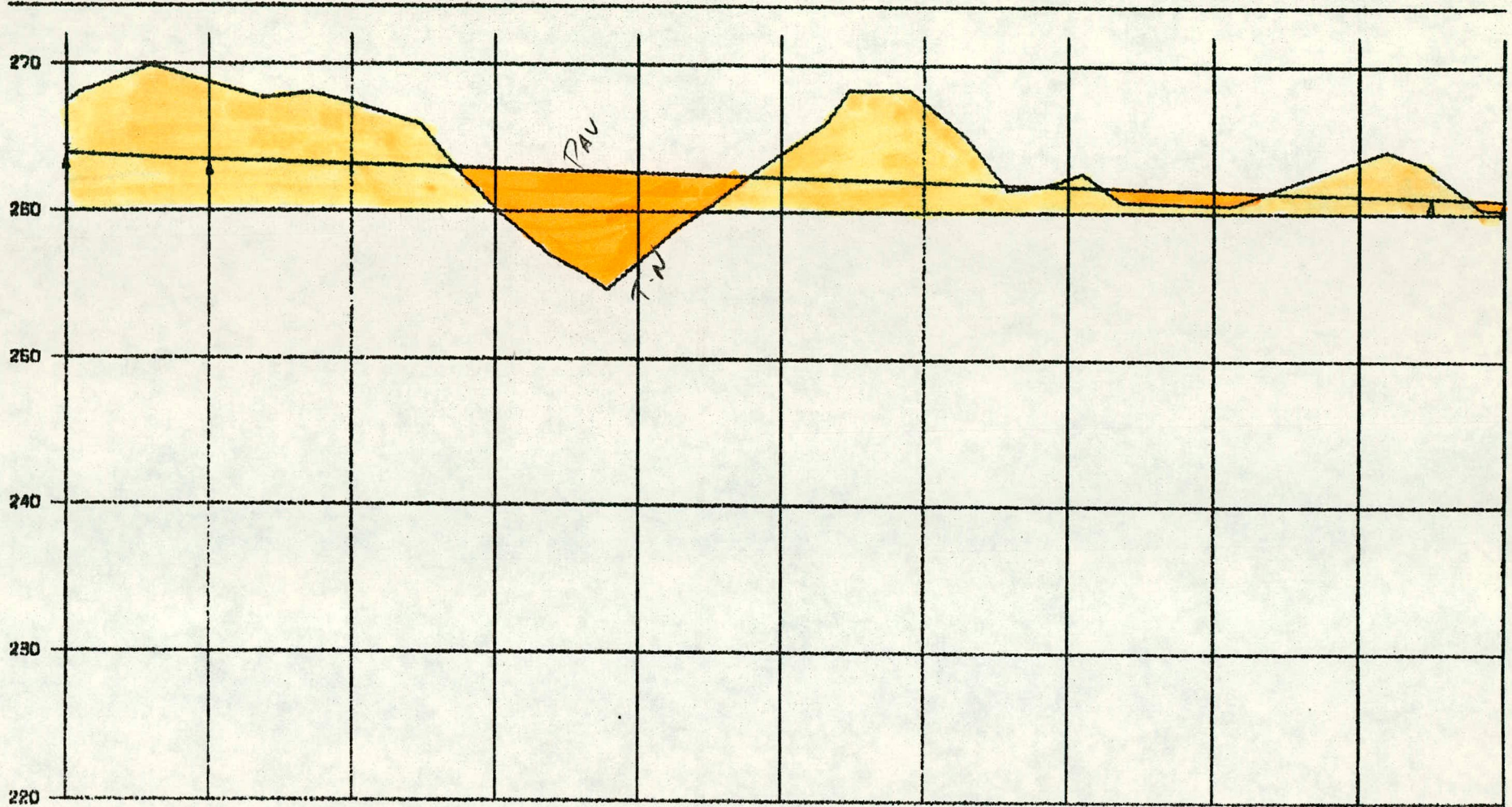
PK: 17+859



17+859

BCCONPC

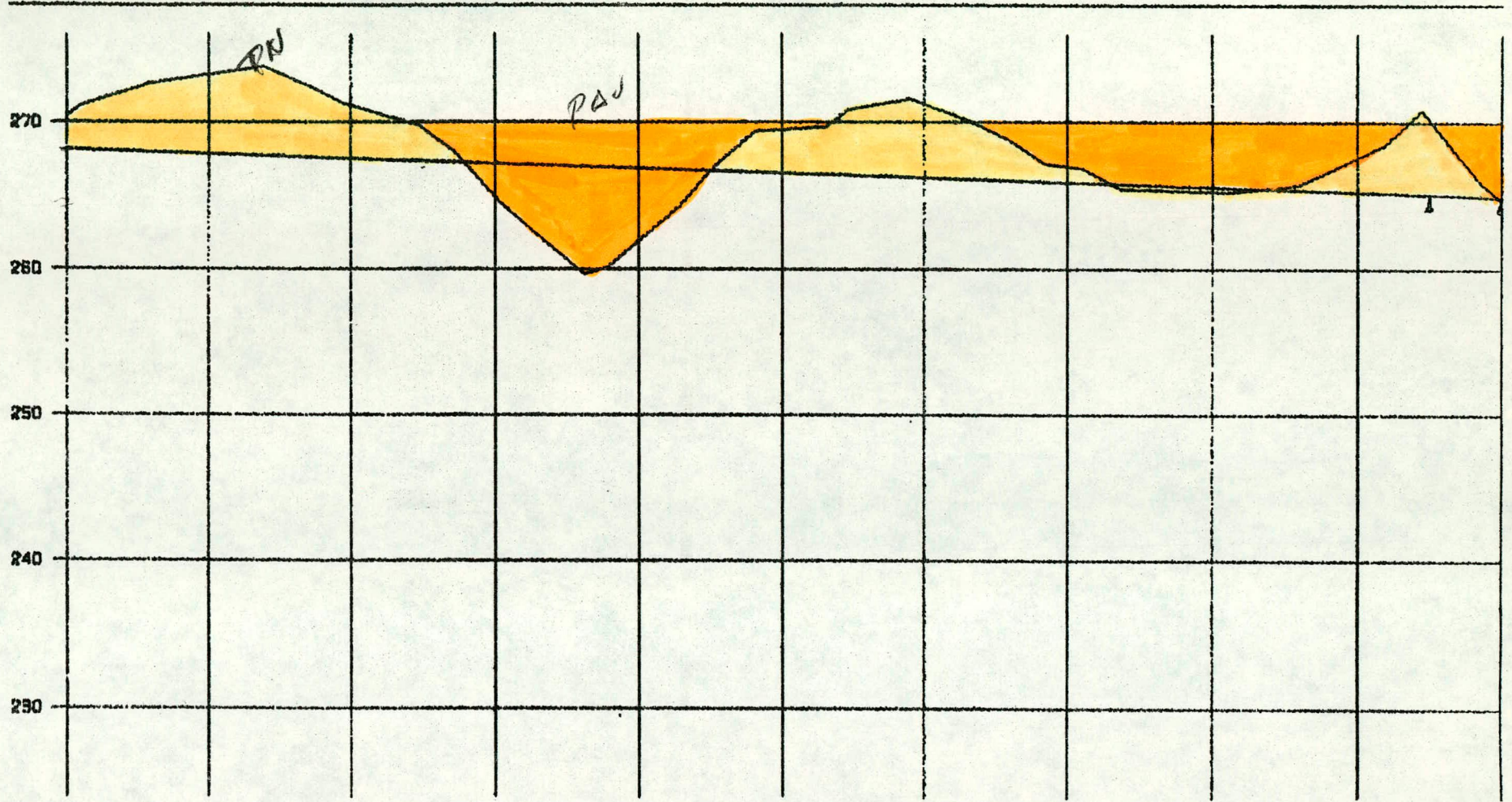
DRoITE



17+00	263.51	263.51
17+10	263.72	263.72
17+20	263.82	263.82
17+30	263.82	263.82
17+40	263.82	263.82
17+50	263.82	263.82
17+60	263.82	263.82
17+70	263.82	263.82
17+80	263.82	263.82
17+90	263.82	263.82
17+00	263.82	263.82
17+10	263.82	263.82
17+20	263.82	263.82
17+30	263.82	263.82
17+40	263.82	263.82
17+50	263.82	263.82
17+60	263.82	263.82
17+70	263.82	263.82
17+80	263.82	263.82
17+90	263.82	263.82
18+00	263.82	263.82

BUCONP

GAUCHE



Station	Elevation
17+00	270.40
17+01	269.15
17+02	268.28
17+03	268.72
17+04	267.95
17+05	267.68
17+06	267.25
17+07	267.78
17+08	267.70
17+09	267.70
17+10	267.62
17+11	267.57
17+12	267.57
17+13	267.59
17+14	267.44
17+15	267.37
17+16	267.31
17+17	267.29
17+18	267.18
17+19	267.11
17+20	267.10
17+21	266.98
17+22	266.92
17+23	266.78
17+24	266.72
17+25	266.68
17+26	266.52
17+27	266.50
17+28	266.47
17+29	266.40
17+30	266.34
17+31	266.27
17+32	266.24
17+33	266.22
17+34	266.14
17+35	266.08
17+36	266.01
17+37	265.95
17+38	265.88
17+39	265.86
17+40	265.82
17+41	265.74
17+42	265.70
17+43	265.68
17+44	265.60
17+45	265.55
17+46	265.52
17+47	265.46
17+48	265.42
17+49	265.44
17+50	265.39
17+51	265.38
17+52	265.30
17+53	265.28
17+54	265.25
17+55	265.17
17+56	265.10
17+57	265.07
17+58	265.05
17+59	264.97
17+60	264.98

DOCUMENT 3

RÉSULTATS DE CALCULS PAR ORDINATEUR
POUR LES EMPRISES DE 90 ET 105 MÈTRES
AUTOROUTE 73 DU
TRONÇON ST-JOSEPH / BEAUCEVILLE

(dist. du centre de la chaussée @ l'emprise)

Etude d'emprise sup. a 28.4 metres date : 04-Fév-88 08:41:57

Autoroute 73 sud de 17+000 @ 18+000

Emprise normative de 90 m.

GAUCHE COMMUN DROIT
57.10% 0.00% 9.10%

DIST. TOTAL
1000 metres

----- Total -----
571 0 91

Gauche	Chainage	Droit	GAUCHE	COMMUN	DROIT
	17338	26.76			
	17362	29.63			
	17378	34.2			
22.79	17429	19.7			
28.95	17453				
33.6	17482				
36.11	17531				
39.09	17547				
44.97	17590				
39.53	17629		571		
38.48	17658				
34.2	17684				
31.9	17710				
28.88	17737				
29.63	17814				
29.41	17859				
37.29	17920				
41.19	17945				
32.49	17985				
27.73	18000				

1) L'identification du projet

Etude comparative (90m d'emprise)
Municipalité :
Route : a-73 sud
8736.00

2) Les documents pour l'étude

3) Les normes

4) Les hypothèses de base

5) Les observations, remarques ou commentaires

Surplus de 220 587 m3
d'emprunt classe "B"

6) Longueur du projet : 1.000 km
coût du projet : \$2,419,000
coût / km : \$2,419,000

7) Équipe de travail temps effectif (jours)

GL 3.00

OUVRAGE	QUANTITES	UNITE	PRIX UNITAIRE	PRODUIT
Déboisement		ha	\$4,000.00	\$0
Déblai de première classe	69971	m3	\$11.00	\$769,681
Prédécoupage		m	\$10.00	\$0
Déblai de deuxième classe	210208	m3	\$3.50	\$735,728
Emprunt de classe B		m3	\$5.00	\$0
Scarification		m2	\$1.50	\$0
Trait de scie		m	\$3.75	\$0
Ponceau standard		m	\$500.00	\$0
Ponceau spécial		m	\$1,000.00	\$0
égout pluvial urbain		m	\$185.00	\$0
égout pluvial semi-urbain		m	\$135.00	\$0
Trottoir		m2	\$35.00	\$0
Bordure en béton		m	\$30.00	\$0
Terre plein en béton		m2	\$30.00	\$0
Musoir		u	\$350.00	\$0
Emprunt de classe A	29244	t	\$5.50	\$160,842
Granulat	32430	t	\$9.00	\$291,870
Enrobé bitumineux (global)	4380	t	\$55.00	\$240,900
Glissière semi-rigide		m	\$70.00	\$0
Glissière rigide		m	\$90.00	\$0
Clôture non-accès		m	\$40.00	\$0
Tourbe		m2	\$3.00	\$0
Semis		m2	\$1.50	\$0
Déplacement de poteaux		unité	\$1,000.00	\$0
Déplacement de lampadaires		unité	\$1,000.00	\$0
Déplacement de borne-fontai		unité	\$750.00	\$0
Déplacement de regard-puisa		unité	\$750.00	\$0
Entrée privée		unité	\$600.00	\$0
Mur de soutènement		m2	\$300.00	\$0
contournement riviere		unité	\$100,000.00	\$0
Structure (cadre rigide)		m2	\$600.00	\$0
Structure (pont,viaduc)		m2	\$750.00	\$0
TERRASSEMENTS				\$1,505,409
PETITS OUVRAGES D'ART				\$0
STRUCTURE DE LA CHAUSSÉE				\$452,712
REVETEMENT SOUPLE				\$240,900
TRAVAUX DIVERS				\$0
AUTRES TRAVAUX		environ 10%		\$219,902
OUVRAGES SPÉCIAUX				\$0

(dist. centre chaussée @ l'emprise)

Etude d'emprise sup. a 30 metres

date : 04-Fév-88 08:49:30

Autoroute 73 sud de 17+000 @ 18+000

Emprise normative de 105 m.

GAUCHE	COMMUN	DROIT
35.40%	0.00%	1.50%

DIST. TOTAL	-----	Total	-----
1000 metres	354	0	15

Gauche	Chainage	Droit	GAUCHE	COMMUN	DROIT
29.73	17482				
32.95	17531				
35.46	17547				
42.2	17590				
35.99	17629		228		
34.95	17658				
30.72	17684				
28.25	17710				
25.8	17859				
33.38	17920				
37.27	17945		126		
29.07	17985	19.63			
	18000	37.08			15

3

1) L'identification du projet

Etude comparative (105m d'emprise)
Municipalité :
Route : a-73 sud
8736.00

2) Les documents pour l'étude

3) Les normes

4) Les hypothèses de base

5) Les observations, remarques ou commentaires

Surplus de 197 533 m3
d'emprunt classe "B"

6) Longueur du projet : 1.000 km
coût du projet : \$2,195,000
coût / km : \$2,195,000

7) équipe de travail temps effectif (jours)

GL 2.00

OUVRAGE	QUANTITES	UNITE	PRIX UNITAIRE	PRODUIT
Déboisement		ha	\$4,000.00	\$0
Déblai de première classe	60603	m3	\$11.00	\$666,633
Prédécoupage		m	\$10.00	\$0
Déblai de deuxième classe	190806	m3	\$3.50	\$667,821
Emprunt de classe B		m3	\$5.00	\$0
Scarification		m2	\$1.50	\$0
Trait de scie		m	\$3.75	\$0
Ponceau standard		m	\$500.00	\$0
Ponceau spécial		m	\$1,000.00	\$0
égout pluvial urbain		m	\$185.00	\$0
égout pluvial semi-urbain		m	\$135.00	\$0
Trottoir		m2	\$35.00	\$0
Bordure en béton		m	\$30.00	\$0
Terre plein en béton		m2	\$30.00	\$0
Musoir		u	\$350.00	\$0
Emprunt de classe A	23570	t	\$5.50	\$129,635
Granulat	32251	t	\$9.00	\$290,259
Enrobé bitumineux (global)	4380	t	\$55.00	\$240,900
Glissière semi-rigide		m	\$70.00	\$0
Glissière rigide		m	\$90.00	\$0
Clôture non-accès		m	\$40.00	\$0
Tourbe		m2	\$3.00	\$0
Semis		m2	\$1.50	\$0
Déplacement de poteaux		unité	\$1,000.00	\$0
Déplacement de lampadaires		unité	\$1,000.00	\$0
Déplacement de borne-fontai		unité	\$750.00	\$0
Déplacement de regard-puisa		unité	\$750.00	\$0
Entrée privée		unité	\$600.00	\$0
Mur de soutènement		m2	\$300.00	\$0
contournement riviere		unité	\$100,000.00	\$0
Structure (cadre rigide)		m2	\$600.00	\$0
Structure (pont,viaduc)		m2	\$750.00	\$0
TERRASSEMENTS				\$1,334,454
PETITS OUVRAGES D'ART				\$0
STRUCTURE DE LA CHAUSSEE				\$419,894
REVETEMENT SOUPLE				\$240,900
TRAVAUX DIVERS				\$0
AUTRES TRAVAUX		environ 10%		\$199,525
OUVRAGES SPÉCIAUX				\$0

(dist. centre chaussée @ l'emprise)

↓
Etude d'emprise sup. a 35.9 metres date : 04-Fév-88 10:51:10
(28,4+7,5)

Autoroute 79 sud de 17+000 @ 18+000

Emprise normative de 105 m. GAUCHE COMMUN DROIT
Section type avec emprise de 90 m. 32.80% 0.00% 0.00%

DIST. TOTAL ----- Total -----
1.000 metres 328 0 0

Gauche	Chainage	Droit	GAUCHE	COMMUN	DROIT
33.6	17482				
36.11	17531				
39.09	17547				
44.97	17590		202		
39.53	17629				
38.48	17658				
34.2	17684				
29.41	17859				
37.29	17920				
41.19	17945		126		
32.49	17985				

5

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 074 803