

EVOLUTION STRUCTURALE DU
RESEAU ROUTIER NUMEROTE

CANQ
TR
GE
EN
698

547048



MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION
930, ch. Ste-Foy, 6e étage
Québec (Québec) G1S 4X9

Evolution structurale du
réseau routier numéroté

Présenté au colloque
de l'A.Q.T.R. sur
l'Entretien préventif
des chaussées

à Montréal, le 4 février 1982

par Gérard Tessier, ing.
Service des relevés techniques
Ministère des Transports du Québec



GANIQ
TR
GE
EN
698

- le degré de fissuration du revêtement, compilé sous forme de cote (1 à 9), qui est relevé visuellement par sous-section d'inventaire. Cette caractéristique intègre les fissurations longitudinale, transversale et polygonale.
- le degré de rapiéçage de la chaussée compilé sous forme de cote (1 à 9), qui est relevé visuellement par sous-section d'inventaire.
- l'état du drainage, compilé sous forme de cote (1 à 5), qui est relevé visuellement par sous-section d'inventaire. Cette caractéristique reflète l'état des fossés des deux côtés de la route.

Les tableaux I à III montrent l'importance du réseau routier numéroté (17 % du réseau total), de la banque des données structurales (850 000 données stockées, ce qui dénote un système modeste au point de vue informatique) et des sous-sections (12 676 sous-sections de 1,76 km pour une longueur totale de 22 300 km).

Les tableaux IV à VIII donnent l'évolution, de 1972 à 1980, du coefficient de roulement (K_r), de la déflexion caractéristique ($\bar{x} + 2\sigma$), du degré de fissuration, du rapiéçage et du drainage. On remarque (tableaux IV et V) l'ampleur des sous-sections inventoriées pendant ces huit ans: 80 % du réseau routier numéroté était inventorié en 1972 et 90 % l'était en 1980, au point de vue profilométrie, compte tenu des ajouts et des corrections annuelles. Au point de vue rebondissement, 70 % du réseau était inventorié en 1972 contre 89 % en 1980. On notera avec intérêt, pour la même période, un gain de 12,5 du coeffi-

cient de roulement (56 à 63) et une perte de 18 % de la déflexion caractéristique (1 084 à 886), dénotant une nette amélioration dans le comportement du réseau routier numéroté. On note également une régression du degré de fissuration (tableau VI) et du degré de rapiéçage (tableau VIII). De 1972 à 1980, le pourcentage des routes ayant un degré de fissuration élevé est passé de 39 à 24 % tandis qu'il est passé de 27 à 19 % pour le degré de rapiéçage, conséquence directe des resurfaçages et des renforcements faits pendant cette période. Par ailleurs le drainage a régressé (tableau VIII): 48 % des routes ont un mauvais drainage en 1980 contre 28 % en 1972. On peut souligner que les améliorations se font sentir le plus sur les routes provinciales.

Une étude sur quelque 300 couches d'usure posées en 1979, 1980 et 1981 est également révélatrice. Les tableaux IX à XI en donnent les résultats. L'effet des couches d'usure est importante sur la profilométrie. Il reste à compiler les données de rebondissement. On constate cependant que l'effet d'une couche d'usure varie d'une région administrative à l'autre (tableau IX): le gain moyen du coefficient de roulement varie de 12 à 30 après la pose du revêtement, avec un gain global de 22 pour l'ensemble du réseau. Il varie également par classe de route (tableau X). Le tableau XI donne le pourcentage des routes réparti par groupe de Kr. On voit que la majorité des routes ont un Kr entre 50 et 59 avant la pose pour passer de 70 à 79 après la pose. Une étude plus approfondie permettra de dégager les exigences de profilométrie pour chaque classe de route soit en terme de coefficient, soit en terme de gain du coefficient.

Les figures 1 et 2 montrent le comportement structural, de 1970 à 1980, de quelques sous-sections d'inventaire dans deux secteurs de la route 132, soit à Dundee près de la frontière américaine (tronçon 01, section 010) et à Pabos dans la Gaspésie (tronçon 17, section 280). Dans le cas de Pabos (figure 2), l'influence d'un entretien important après 1976 apparaît nettement sur les tracés de la profilométrie et du rebondissement.

En guise de conclusion, on peut dégager les points suivants:

- Les données de l'inventaire structural transmises annuellement dans les régions et districts ont permis aux gestionnaires du Ministère de planifier efficacement l'entretien annuel du réseau routier.
- Cette préservation de la vie des chaussées se continuera à condition de maintenir à 5 ans et à 3 ans les cycles de cueillette des données de rebondissement et de profilométrie pour continuer à avoir des données suffisamment justes et fiables.
- Des critères de comportement par classe de route aideront le Ministère dans le contrôle de la qualité des travaux lors des resurfaçages.
- Des courbes de comportement des chaussées dans le temps aideront davantage à planifier l'entretien du réseau routier et permettront de corriger les anomalies et de jauger les autres caractéristiques impliquées: sols, épaisseur et nature des fondations, trafic, conditions climatiques.

G. Tessier

Gérard Tessier, ing.
Service des relevés techniques
Ministère des Transports du Québec

Québec, le 19 mars 1982

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau I	Inventaire quantitatif des routes numérotées et non numérotées
Tableau II	Nombre de données structurales relevées et codifiées
Tableau III	Evolution du nombre de sous-sections d'inventaire structural
Tableau IV	Evolution du coefficient de roulement (K_r)
Tableau V	Evolution de la déflexion caractéristique ($\bar{x} + 2\sigma$)
Tableau VI	Evolution de la fissuration
Tableau VII	Evolution du rapiéçage
Tableau VIII	Evolution du drainage
Tableau IX	Gain apporté par les couches d'usure (par région)
Tableau X	Gain apporté par les couches d'usure (par classe de routes)
Tableau XI	Distribution du coefficient de roulement moyen ($\bar{K}_r$)
Figure 1	Comportement de deux sections de la route 132 depuis 1970
Figure 2	Evolution du coefficient de roulement et de la déflexion caractéristique de quatre sous-sections de la route 132 depuis 1970

TABLEAU I

INVENTAIRE DES ROUTES DU QUÉBEC

Septembre 1980

RÉSEAU NUMÉROTÉ

	NOMBRE	LONGUEUR (km)
Autoroutes	25	2000
Provinciales	44	10000
Régionales	126	9000
Total	195	21000

RÉSEAU NON NUMÉROTÉ

Locales et rurales	45000
Rues	56000
Total	101000

<u>GRAND TOTAL</u>	122000
--------------------	--------

TABLEAU II

BANQUE DES DONNÉES STRUCTURALESDONNÉES CODIFIÉES (en milliers)

	L	I	P	R	← Visuel →			TOTAL
					F	R	D	
Autoroutes	6,5	51	35,5	29	12	12	7	153
Provinciales	11,5	90	62	50,5	21	13	13	269
Régionales	10	80	55,5	44,5	19	19	11	239
Réseau Total	28	21	153	124	52	52	31	661
Chemins municipaux:								16
Données antérieures à 1970								173
								850

DONNÉES RELEVÉES (en milliers)

	L	I	P	R	← Visuel →			TOTAL
					F	R	D	
Autoroutes	13	77	118	145	60	12	7	432
Provinciales	23	135	207	253	105	21	13	757
Régionales	20	120	185	223	95	19	11	673
Réseau Total	56	332	510	621	260	52	31	1862
Chemins municipaux								49
Données antérieures à 1970								289
								2200

L: nb de données pour les longueurs
 I: nb de données pour l'identification
 P: nb de données pour la profilométrie
 R: nb de données pour la rebondissement
 F: nb de données pour la fisuration
 R: nb de données pour le rapiéçage
 D: nb de données pour le drainage

TABLEAU III

ÉVOLUTION DU RÉSEAU NUMÉROTÉ SECTIONNÉ

ITEM	ANNÉES	AUTOROUTES	PROVINCIALES	RÉGIONALES	RÉSEAU TOTAL **
Longueur	1972	* 1980	10070	8530	20580
en	1976	* 3180	9880	8680	21740
kilomètres	1980	* 3420	10160	8720	22300
Nombre	1972	1027	5481	4898	11406
de	1976	1684	5525	4961	12170
sous- sections	1980	1901	5767	5008	12676
Longueur	1972	1,93	1,84	1,74	1,80
par	1976	1,89	1,79	1,75	1,79
sous- section	1980	1,80	1,76	1,74	1,76

* Longueur pondérée pour deux directions

** En plus, en 1971, 4830 km de routes municipales,
soit 2076 sous-sections de 2,33 km

TABLEAU IV

ÉVOLUTION DE LA PROFILOMÉTRIE

ITEM	ANNÉES	AUTOROUTES	PROVINCIALES	RÉGIONALES	RÉSEAU TOTAL
Longueur	1972	1540	8600	6310	16450
relevée	1976	2490	9120	7290	18900
en km	1980	2970	9440	7710	20120
Coefficient	1972	72	56	52	56
de roulement	1976	72	60	52	58
moyen ($\bar{K}r$)	1980	72	64	59	63

NOTE: A titre de comparaison, voici les critères de profilométrie établis par classe de route:

zones de Kr

ROUTES	ACCEPTABLE	MOYEN	PRIORITAIRE
Autoroutes	100 à 73	72 à 60	59 à 22
Provinciales	100 à 62	61 à 49	48 à 22
Régionales	100 à 59	58 à 46	45 à 22

TABLEAU V

ÉVOLUTION DU REBONDISSEMENT

ITEM	ANNÉES	AUTOROUTES	PROVINCIALES	RÉGIONALES	RÉSEAU TOTAL
Longueur	1972	1350	8030	5050	14430
relevée	1976	2100	8780	6730	17610
en km	1980	2790	9430	7550	19770
Déflexion	1972	478	1036	1323	1084
caractéristique	1976	490	927	1303	1019
($\bar{x} + 2\sigma$)	1980	461	831	1113	886

NOTE: A titre de comparaison, voici les critères de déflexion établis par classe de route:

zones de déflexion

ROUTES	ACCEPTABLE	MOYEN	PRIORITAIRE
Autoroutes	0 à 439	440 à 639	640 et plus
Provinciales	0 à 619	620 à 839	840 et plus
Régionales	0 à 819	820 à 1059	1060 et plus

TABLEAU VI

ÉVOLUTION DE LA FISSURATION (en pourcentage)

ITEM	ANNÉES	AUTOROUTES	PROVINCIALES	RÉGIONALES	RÉSEAU TOTAL
Nulle	1972	10	13	16	14
	1976	20	14	7	14
	1980	16	10	7	10
Peu	1972	44	47	48	47
	1976	71	52	45	50
	1980	77	68	65	66
Beaucoup	1972	46	40	36	39
	1976	9	34	48	35
	1980	7	22	28	24

TABLEAU VII

ÉVOLUTION DU RAPIÉÇAGE (en pourcentage)

ITEM	ANNÉES	AUTOROUTES	PROVINCIALES	RÉGIONALES	RÉSEAU TOTAL
Nul	1972	61	32	32	37
	1976	45	37	27	36
	1980	44	39	23	36
Peu	1972	38	40	34	36
	1976	52	47	50	47
	1980	53	41	54	45
Beaucoup	1972	1	28	34	27
	1976	3	16	23	17
	1980	3	20	23	19

TABLEAU VIII

ÉVOLUTION DU DRAINAGE (en pourcentage)

ITEM	ANNÉES	AUTOROUTES	PROVINCIALES	RÉGIONALES	RÉSEAU TOTAL
Bon	1972	86	68	59	67
	1976	88	36	39	46
	1980	64	20	13	23
Passable	1972	6	5	7	5
	1976	4	13	10	11
	1980	27	29	29	29
Mauvais	1972	8	27	34	28
	1976	8	51	51	43
	1980	9	51	58	48

TABLEAU IX

INFLUENCE DES COUCHES D'USURE SUR LA PROFILOMÉTRIEPar Région

Posé en 1979 - 1980 - 1981

Réseau Total

RÉGION	NOMBRE DE COUCHES D'USURE	LONGUEUR EN km	Kr AVANT LA POSE	Kr APRÈS LA POSE	GAIN MOYEN
B	16	69	52	73	21
C	6	22	59	71	12
D	30	155	51	78	27
F	38	264	54	76	22
G	38	199	55	80	25
H	32	176	53	72	19
K	14	74	52	70	18
L	50	259	56	76	20
M	39	164	55	77	22
N	6	78	50	80	30
P	24	149	56	76	20
J	8	87	57	77	20
Total	301	1696	54	76	22

Coef. d'uniformité

0,05 0,04

très uniforme

TABLEAU X

INFLUENCE DES COUCHES D'USURE SUR LA PROFILOMÉTRIEPar classe de routes

	NOMBRE DE COUCHES D'USURE	LONGUEUR EN km	Kr AVANT LA POSE	Kr APRÈS LA POSE	GAIN MOYEN
Autoroutes	40	235	64	79	15
Provinciales	167	956	56	76	20
Régionales	94	505	48	74	26
Réseau Total	301	1696	54	76	22

TABLEAU XI

DISTRIBUTION, EN POUR-CENT, DU COEFFICIENT
DE ROULEMENT MOYEN ($\overline{Kr}$)

Kr	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

AVANT LA POSE

Autoroutes				25	52	23		
Provinciales		2	18	51	25	4		
Régionales	1	14	50	27	4	4		
Réseau Total	1	5	25	40	22	7		

APRÈS LA POSE

Autoroutes					7	46	42	5
Provinciales				1	15	50	28	6
Régionales				2	30	50	17	1
Réseau Total				1	18	50	27	4

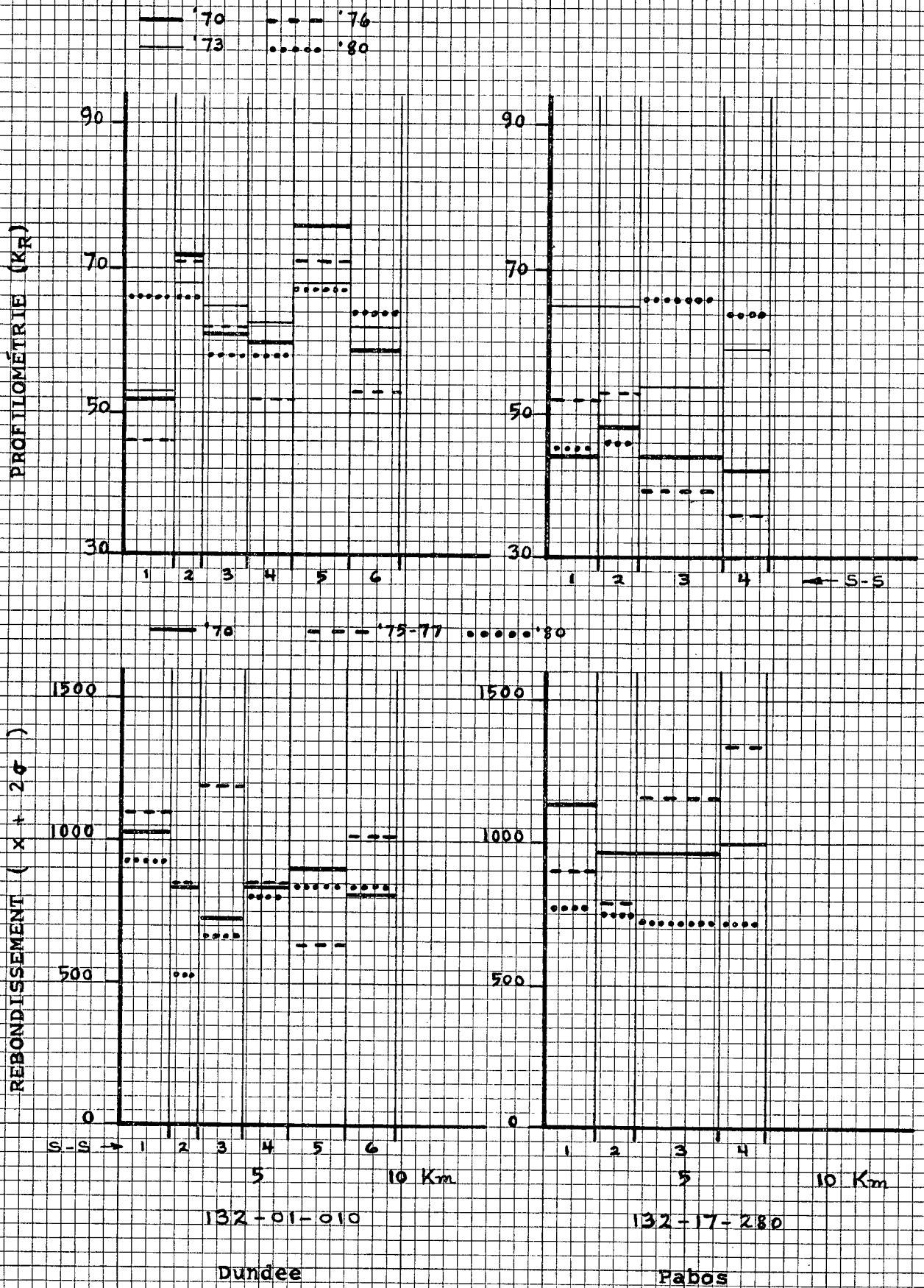
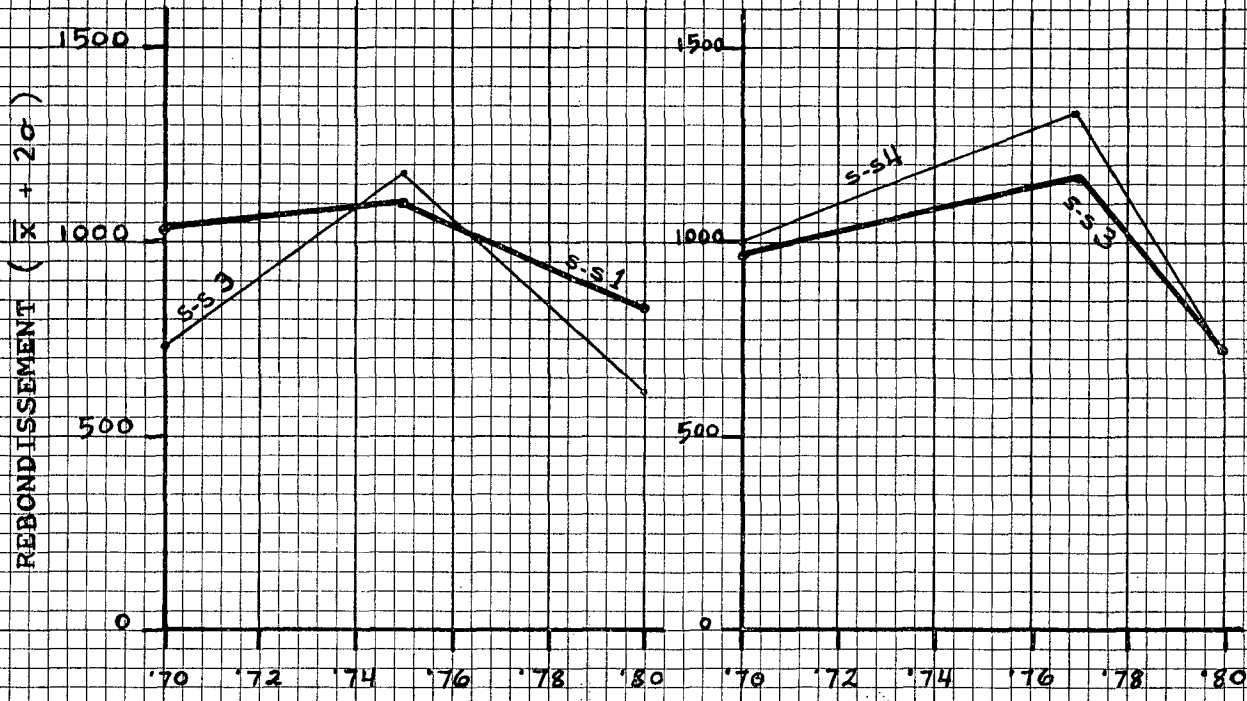
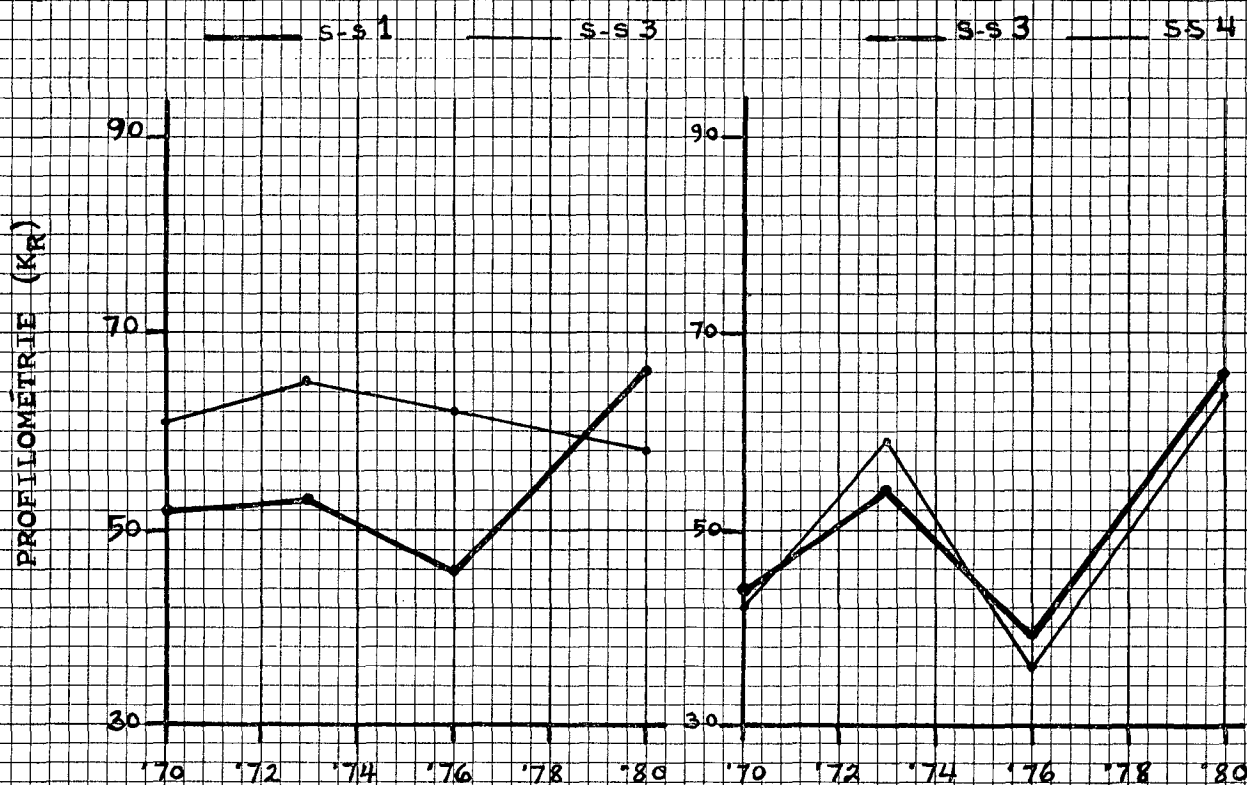


FIGURE 1 - COMPORTEMENT



132-01-010
Dundee

132-17-280
Pabos

FIGURE 2 - COMPORTEMENT DANS LE TEMPS

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 134 850