



1



2

Relevé des dommages – mars 2024

Mars 2024



Mars 2024



3

Relevé des dommages – mars 2025



4

Membres du comité ad hoc sur la réfection des chemins

- Paul Croteau ✓ membre du sous-comité
- Éric Dallaire ✓ conseil technique
- Pierre Desbiens
- Jacques Désilets
- Jean-Pierre Des Rosiers ✓ membre du sous-comité
- Charles Gagnon ✓ membre du sous-comité
- Roch Leblanc
- Robert Proulx ✓ membre du sous-comité
- Jean-Guy Saint-Martin
- Charles Smith

Mike Houle, surintendant, participation aux inspections, recherche de données techniques

5

Comprendre et régler le problème affectant les chemins aux Villas de l'Anse

2024

- Réparation en urgence de plusieurs sections des chemins, janv./mars
- Recrutement d'une ingénieure civil (Danielle Comeau), fév.
- Ragréage printanier des chemins
- Contrat octroyé à un laboratoire géotechnique (Englobe), avril
- Sondages, mai/juin
- Rapport Englobe, juillet 2024
- Assemblée générale, sept
- Travaux sur une longueur de 100 m, ch. des VdA, nov. (projet-pilote aut. 2024)

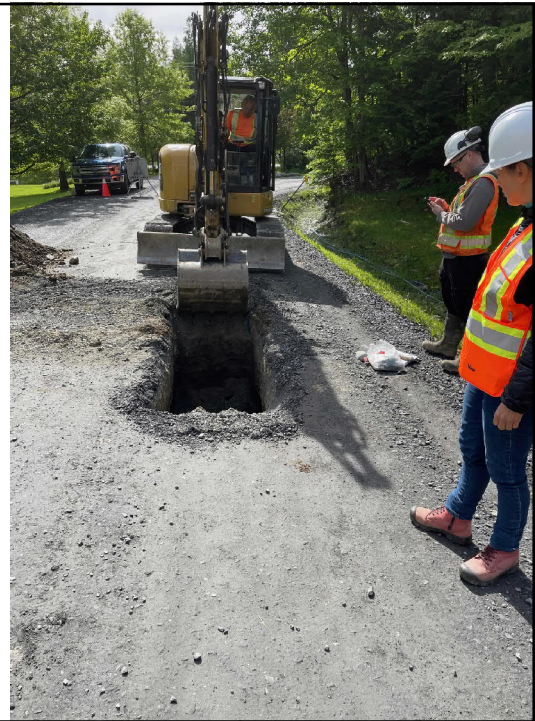
2025

- Relevés par le 'sous-comité' et le gérant des dommages en mars et cartographie des zones de réparation de priorité P1 et P2
- Épandage d'urgence de pierre grossière sur plusieurs sections des chemins, janvier/mars
- Réunions du comité ad hoc, 21 fév., 26 avril
- Dépôt d'une demande de permis de construction à Magog, mai
- Ragréage printanier des chemins
- Rapport d'étape du comité ad hoc au CA, mai

6

Résultats d'analyse des sondages géotechniques

- Détermination des zones problématiques totalisant environ 4 km de chemins
- 25 sondages réalisés au printemps 2024
 - Sondages dans les zones à problème
 - Caractérisation de la structure actuelle des chemins
 - Caractérisation des matériaux constituant la structure
- L'infrastructure actuelle est relativement bonne: peu d'argile et de matériaux organiques
- La granulométrie de la fondation est déficiente: trop de particules fines



7

		Client : Association des propriétaires des Villas de l'Anse	RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: 02402329.000.0100 Sondage n°: PU-12-24 Date: 2024-05-31
Projet: Réfection de chaussées Endroit: Rues du Domaine les Villas de l'Anse, Magog (Québec)		Coordonnées (m): Nord 5 008 569,5 (Y) Est 407 579,7 (X) Elevation (Z) Prof. du roc: m Prof. de fin: 2,10 m	
État des échantillons <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Remanié <input type="checkbox"/> Bloc <input type="checkbox"/> Carotte		Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inerte(S); Disséminé(D); Imbricé(M) Odeur: Inerte(S); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)	
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim X Tranchée <input type="checkbox"/> Dim X Tarire <input type="checkbox"/> Diamètre		Abréviations L Limite de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédiments fins R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol	
Taux d'agressivité des sols M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Point volumique (M/m ³) A Absorption (l/m ² , m) U Compression unitaire (MPa) SP ₅₀ Potentiel de ségrégation (mm/100 °C) SP ₁₀₀ Indice pétrographique du potentiel de gonflement sulfatique		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Equipement d'excavation Rétrocaveuse CAT 305-5	
STRATIGRAPHIE DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC		ÉCHANTILLONS CHAÎLLOIR (N) BLOCS (N) Examens organoleptiques Odeur Visuel	
PROFONDEUR - m ÉLEVATION - m PROF. - m		RESULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (N°) W _p W _L I _p 70 40 80 100 120 RESISTANCE AU cisailLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 20 40 60 80 100 120	
0.00 0.25 0.50 1.18 1.38 2.08 2.26 2.50 2.76		MA-1 MA-2 MA-3 MA-4	
Fondation granulaire: pierre concassée de calibre apparent 0-40mm, tel un gravier sableux, un peu de silt, gris devenant brun à 0,14m de profondeur, peu humide, de compacité apparente moyenne. Sous-fondation: gravier concassé de calibre apparent 0-112mm, tel un silt sableux et graveleux, brun-gris, humide, de compacité apparente moyenne. Présence de cailloux et/ou blocs en proportion importante. Présence de matières organiques (racines, radicales, terre noire, souches d'arbre, bois d'arbre, branches) en proportion importante. Remblai: sable graveleux et silteux, traces à un peu d'argile, gris, très humide, de compacité apparente moyenne. Présence de cailloux et/ou blocs. Présence de matières organiques (terre noire) en faible proportion. Sol naturel: sable graveleux et silteux, traces à un peu d'argile, gris, saturé, de compacité apparente moyenne. Présence de cailloux et/ou blocs. Fin du puits d'exploration à une profondeur de 2,10m.		AG AG M.O. = 1.8	

PU-12-24
situé sur ch. des Villas de l'Anse

8

4222, boul. Bourque
Sherbrooke, J1L 1W6
Téléphone: (819) 563-3372

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Association des propriétaires des Villas de l'Anse
Projet : Réfection chaussée Villas de l'anse_Mg; Réfection Chaussée
Endroit : Rue du Domaine Les Villas de l'Anse

Dossier : 02402329.000-0100-0102
Ref. client :
Rapport n° : 20 Rév. 0
Page : 1 de 1

État des échantillons

Intact Remanié

Type de sondage

Puits Dim. X
 Tranchée Dim. X
 Tarière Diamètre

Échantillonnage

N° d'échantillon : 20
 N° d'échantillon client :
 Type de matériau :
 Source première; ville :
 Endroit échantillonné : PU-12-24 ; MA-01; 0.00 à 0.25 m

Spécification n° 1

Référence : Divers
 Usage :
 Calibre :
 Classe :
 Prélevé le : 2024-05-31
 Par : Amadou Lotfi Sangare
 Reçu le : 2024-06-12

Analyse granulométrique (NQ 2501-025)

TAMIS (mm)	TAMISAT (%)	
	EXIGENCES	MESURÉ
112		
80		
56		
40		100
28		98
20		85
14		83
10		62
5		50
2,5		40
1,25		32
0,630		27
0,315		22
0,160		19
0,080		15,9

Masse vol. sèche maximale
kg/m³

Humidité optimale
%

Retenu 5 mm
%

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : 0,0 Sable : 33,8
 Gravier : 50,3 Silt et argile : 15,9

DESCRIPTION DI SOLS ET DU RC

0.00 Fondation granulaire : pierre de calibre apparent 0-40mm, 1 sableux, un peu de silt, gris de 0,14m de profondeur, peu humide, compacité apparente moyenne.

0.25 Sous-fondation : gravier concaillonné apparent 0-112mm, tel sableux et graveleux, brun-gh, compacité apparente moyenne de cailloux et/ou blocs en prop importante. Présence de mati organiques (racines, radicelles souches d'arbre, bois d'arbre, proportion importante).

1.18 Remblai : sable graveleux et à un peu d'argile, gris, très humide, compacité apparente moyenne de cailloux et/ou blocs. Présence de matières organiques (terre noi proportion).

2.10 Sol naturel : sable graveleux traces à un peu d'argile, gris, 1 compacité apparente moyenne de cailloux et/ou blocs. Fin du puits d'exploration à un de 2,10m.

9

4222, boul. Bourque
Sherbrooke, J1L 1W6
Téléphone: (819) 563-3372

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Association des propriétaires des Villas de l'Anse
Projet : Réfection ch... Villas de l'anse_Mg; Réfection Chaussée
Endroit : Rue du Domaine Les Villas de l'Anse

Dossier : 02402329.000-0100-0102
Ref. client :
Rapport n° : 21 Rév. 0
Page : 1 de 1

État des échantillons

Intact Remanié

Type de sondage

Puits Dim. X
 Tranchée Dim. X
 Tarière Diamètre

Échantillonnage

N° d'échantillon : 21
 N° d'échantillon client :
 Type de matériau :
 Source première; ville :
 Endroit échantillonné : PU-12-24 ; MA-02; 0.25 à 1.18 m

Spécification n° 1

Référence : Divers
 Usage :
 Calibre :
 Classe :
 Prélevé le : 2024-05-31
 Par : Amadou Lotfi Sangare
 Reçu le : 2024-06-12

Analyse granulométrique (NQ 2501-025)

TAMIS (mm)	TAMISAT (%)	
	EXIGENCES	MESURÉ
112		100
80		71
56		71
40		57
28		55
20		55
14		54
10		53
5		50
2,5		47
1,25		44
0,630		41
0,315		37
0,160		32
0,080		26,9

Masse vol. sèche maximale
kg/m³

Humidité optimale
%

Retenu 5 mm
%

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : 29,0 Sable : 22,8
 Gravier : 21,3 Silt et argile : 26,9

DESCRIPTION DI SOLS ET DU RC

0.00 Fondation granulaire : pierre de calibre apparent 0-40mm, 1 sableux, un peu de silt, gris de 0,14m de profondeur, peu humide, compacité apparente moyenne.

0.25 Sous-fondation : gravier concaillonné apparent 0-112mm, tel sableux et graveleux, brun-gh, compacité apparente moyenne de cailloux et/ou blocs en prop importante. Présence de mati organiques (racines, radicelles souches d'arbre, bois d'arbre, proportion importante).

1.18 Remblai : sable graveleux et à un peu d'argile, gris, très humide, compacité apparente moyenne de cailloux et/ou blocs. Présence de matières organiques (terre noi proportion).

2.10 Sol naturel : sable graveleux traces à un peu d'argile, gris, 1 compacité apparente moyenne de cailloux et/ou blocs. Fin du puits d'exploration à un de 2,10m.

10

Teneur en particules fines

Sondages Englobe 2024					
Teneur en % de particule fines < 0.08mm					
no.	Fondation	Sous-fondation	no.	Fondation	Sous-fondation
PU-01-24	19.3	6.9			
PU-02-24	18.6	ND			
PU-03-24	12.2	ND			
PU-04-24	ND	16.7	PU-16-24	20.5	ND
PU-05-24	16.4	ND	PU-17-24	17.6	20.1
PU-06-24	14.8	11.8	PU-18-24	11.9	12
PU-07-24	15.4	ND	PU-19-24	19.6	ND
PU-08-24	19.3	ND	PU-20-24	18.2	13.7
PU-09-24	18.2	ND	PU-21-24	17.8	ND
PU-10-24	19.3	10.4	PU-22-24	14	11
PU-11-24	19.3	ND	PU-23-24	18.8	5.9
PU-12-24	15.9	26.9	PU-24-24	22.9	ND
PU-13-24	16	ND	PU-25-24	7.6	19.5
PU-14-24	20.2	10.5	PU-26-24	13.5	ND
			minimum	12.2	6.9
			maximum	20.2	26.9
			moyenne	17.3	13.9

Note : la norme MTQ/BNQ limite la fraction acceptable maximale à 7% (MG20) et à 11%(MG20b)

11

Causes du comportement au dégel

Diagnostic



- Excès important de particule fine dans la fondation, soit les 40 cm en surface
- Fraction passant le tamis no. 80 (0.08 mm) max 22.9%, moyenne 17.0%, soit 2 à 3 fois la fraction acceptable, 7% à 11%
- Matériaux d'origine douteux
- Propriétés douteuses des abrasifs et des matériaux de rechargement
- Matériaux devenant saturés à la surface de roulement, perte de capacité portante, orniérage
- Cycles plus fréquents de gel/dégel
- Par endroits, sous-fondation inadéquate (ex. Pte Drummond)

Niveau élevé des eaux en zones basses et près des ruisseaux

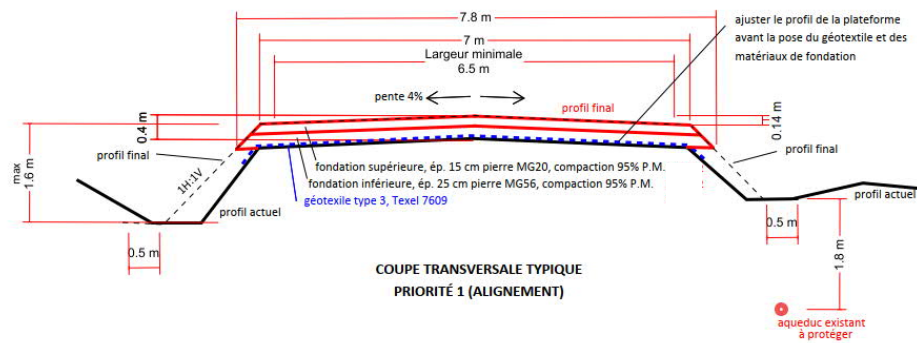
- Affaissement de la chaussée
- Remplissage partiel des fossés

12

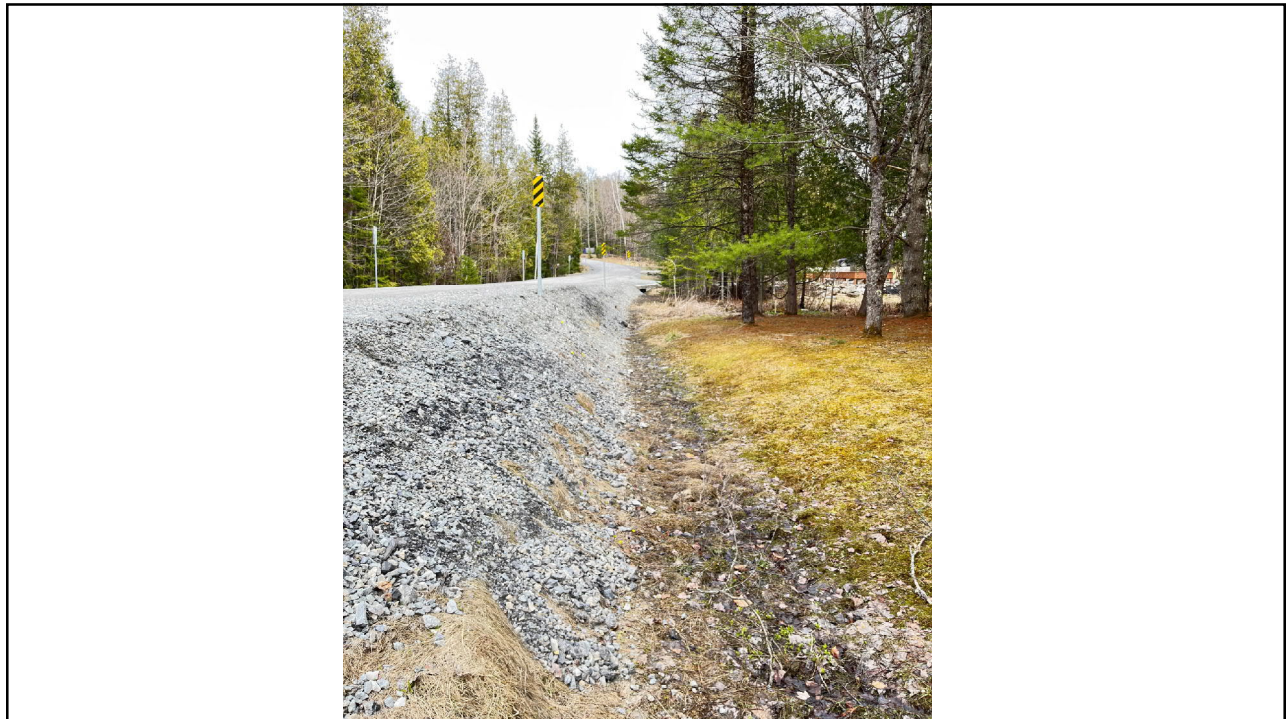
Projet pilote de l'automne 2024

- Longueur de 100 m sur le chemin des Villas de l'Anse, plus transitions
- Géotextile de séparation sur la surface existante (plate-forme)
- Ajout de 40 cm de pierre concassée compactée et 2 couches MG56 et MG20b
- Rehaussement sensible de la plateforme, hauteur de talus jusqu'à 1.6 m

PCO



13



14



15



16

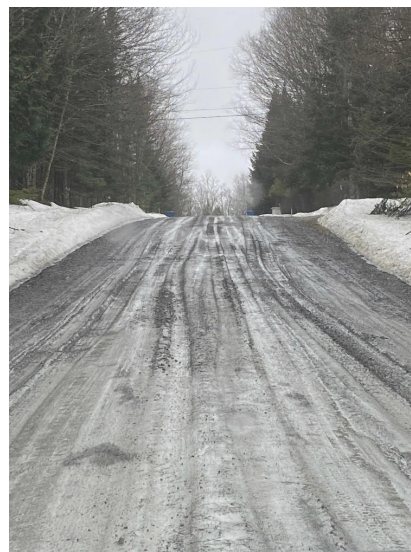
Observations et autres considérations

- Le rehaussement de la chaussée crée un certain inconfort
- Tenue satisfaisante de la surface de roulement, aucun orniérage
- Quelques nids de poule, conséquemment le dévers doit être augmenté
- Les talus à 45 degrés (1H:1V) sont stables
- Ragréage des entrées privées sans problème malgré le rehaussement

- Creusage des fossés peu utile, sauf très localement, car la nappe phréatique est basse
- Rehaussement de la surface avantageux pour l'assèchement de la chaussée

17

Relevé des dommages – mars 2025



18

Chemin après le rechargement – mai 2025



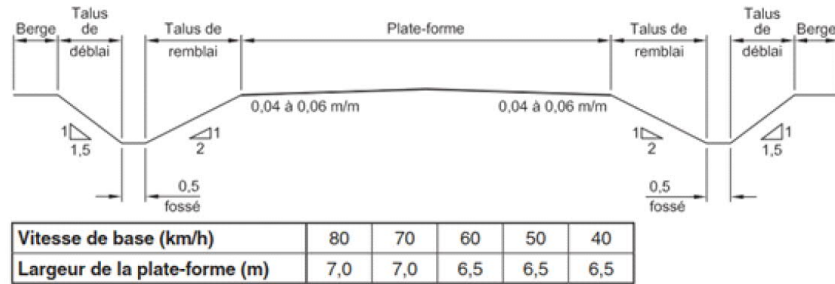
19

Piètre qualité de la pierre de rechargement – mai 2025



20

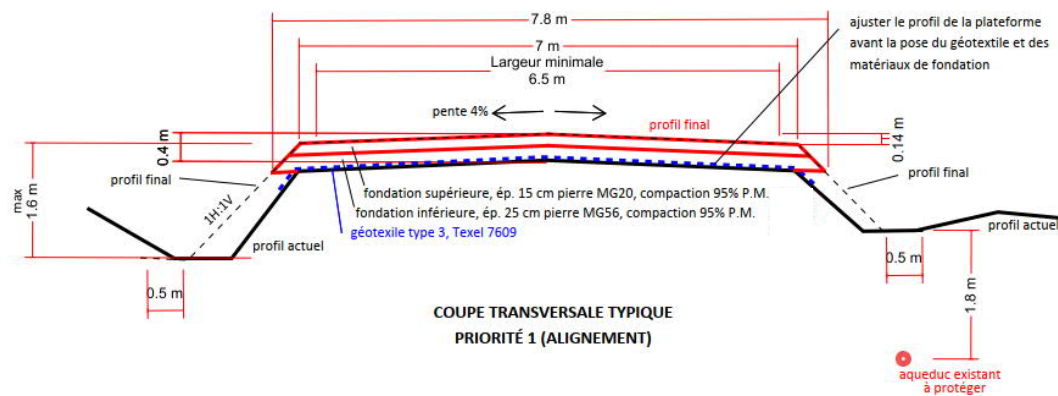
Conception de la section transversale



Section normalisée du MTQ

23

Conception de la section transversale



24

Solution proposée pour améliorer la capacité portante et le drainage

- Largeur (7 m) et pentes (4%) de la plate-forme selon les normes
- Rehaussement de la chaussée avec un matériel normalisé
40 cm en zone P1, 20 cm en zones P2
- Talus 1H:1V, hauteur limitée à 1.6 m
- Enlèvement partiel ou complet de la fondation existante là où le rehaussement pose problème
- Au besoin, excaver la fondation existante (40 cm ou plus)
- Dans les pires zones, excaver aussi la sous-fondation et la remplacer
- Ragréage des fossés sans excavation, pour ne pas mettre à risque l'aqueduc
- Ragréage des entrées privées
- Provision pour réparation/remplacement de ponceaux, jugé peu probable

25

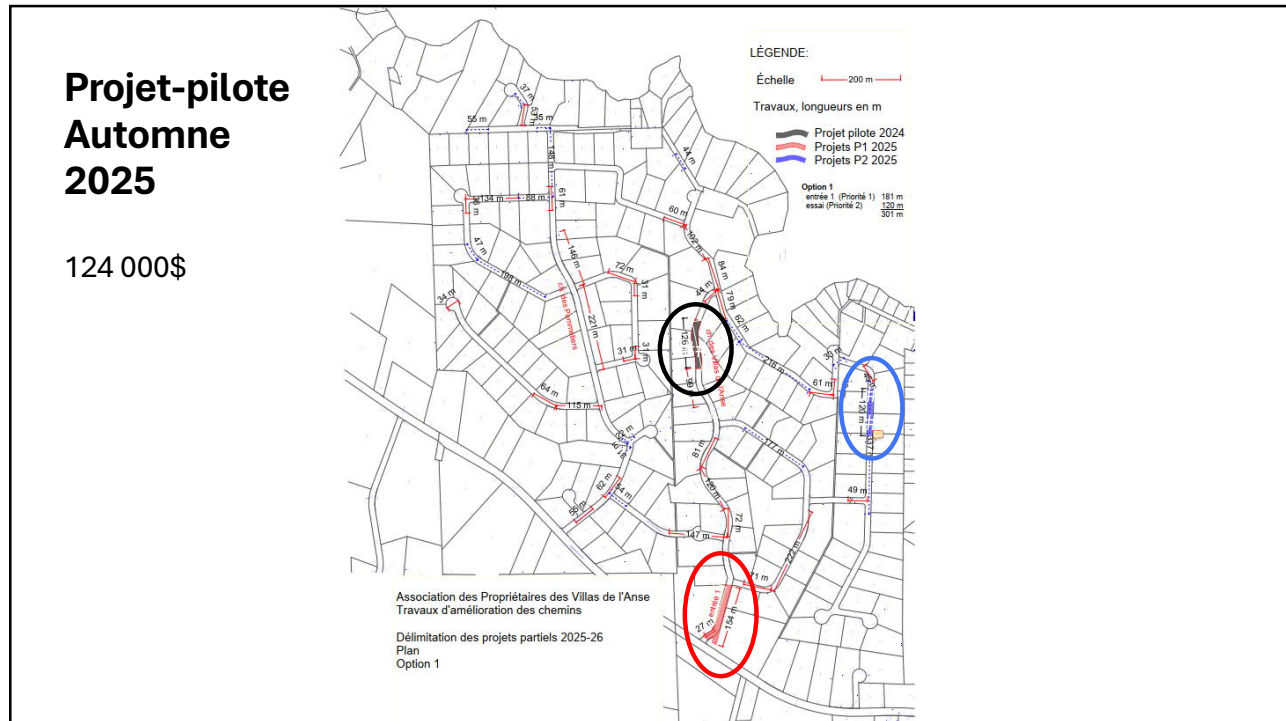
Proposition d'un second projet-pilote à l'automne 2025

- Corriger l'entrée 1, une zone très passante de priorité P1
- Essai d'enlèvement partiel de la fondation existante en zone P1

- Essai de la 'solution allégée' pour un tronçon de priorité P2

- Financement par des fonds actuellement disponibles
- Faire appel à l'entrepreneur qui a fait le projet-pilote de 2024 et à d'autres entrepreneurs

26



27

Planification du projet suivant – options étudiées

Conditions du marché

- Marché de la construction routière surchargé
- Démarrage printanier idéalement en mai, afin d'attirer des entrepreneurs majeurs avant le début des grands projets routiers
- Inflation 6% ou plus
- Financement 7% ou plus

28

Planification du projet – hypothèses de calcul

- Les segments non classés P1 ou P2 se sont bien comportés pendant 40 ans: on n’y anticipe pas de travaux majeurs dans les prochaines années
- Quantités estimées selon les sections transversales et les longueurs
- Prix unitaires du marché actuel (2025): excavation, remblai, géotextile
- Coûts unitaires augmentés pour petits projets ~ 500 m: effet d’échelle estimé ~ 10%
- Honoraires professionnels 10%
- Contingence 20%
- TPS et TVQ

29

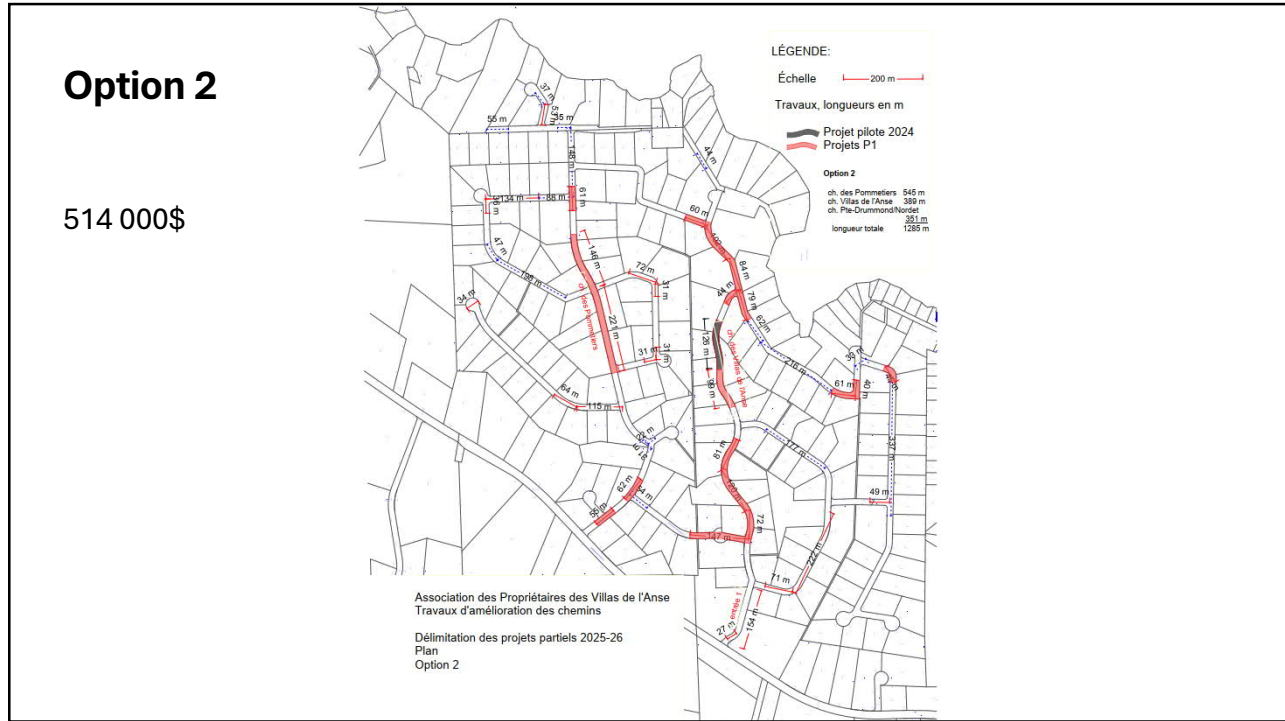
Planification du projet – options étudiées

1. Second projet-pilote à l’automne 2025: entrée 1, section essai de priorité P2

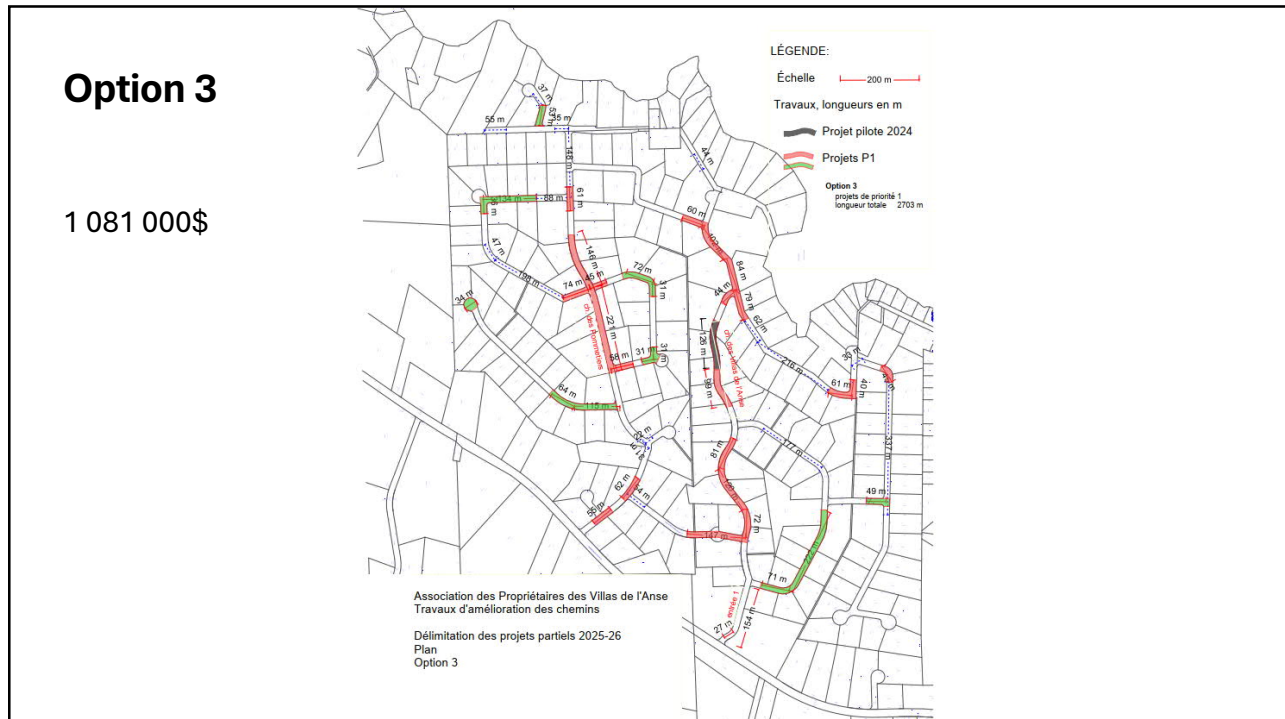
Options subséquentes

2. Sections principales de priorité P1
3. Tous les tronçons de priorité P1
4. Projet complet, priorités P1 et P2

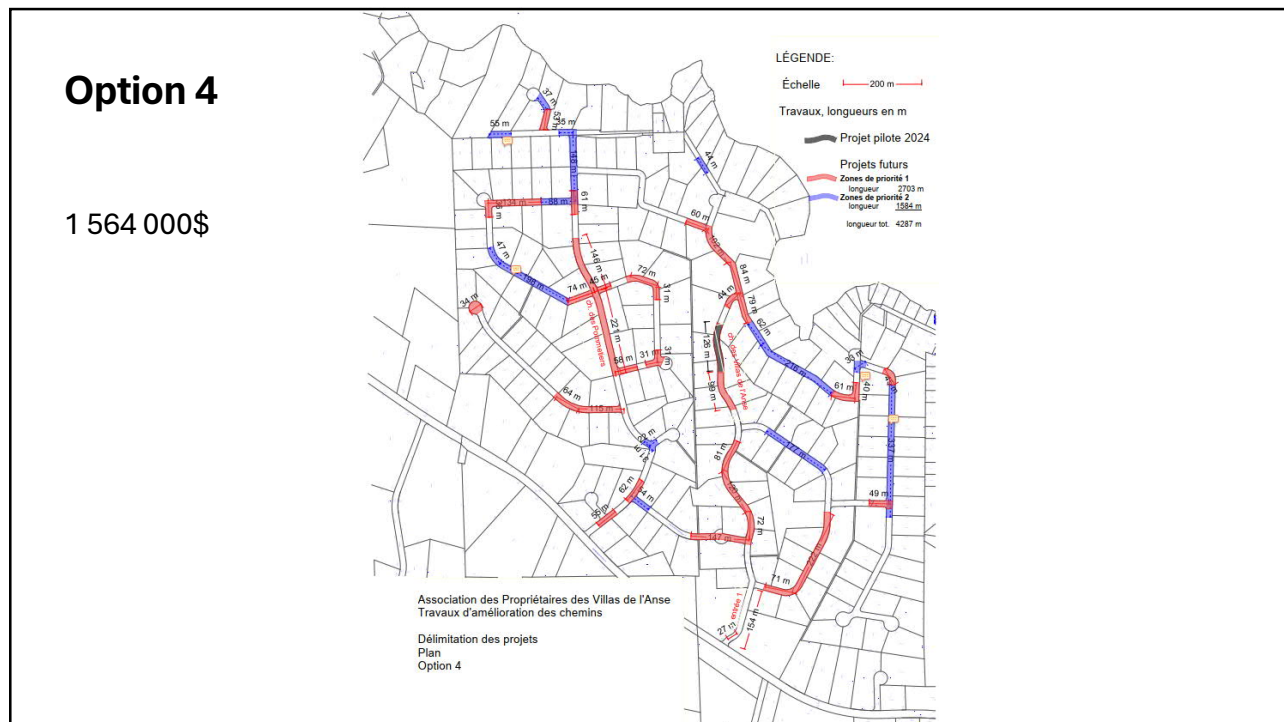
30



31



32



33

Estimation budgétaire – Réfection des chemins – Options

		Quantité	Unité	\$/unitaire	Total	
Option 1	Projet Entrée 1	181	m	440 \$	79 640 \$	
	Projet pilote - priorité 2	120	m	370 \$	44 400 \$	
	Sous-total	301	m		124 040 \$	Automne 2025
Option 2	Chemins principaux					
	Ch. des Pommetiers complet	545	m	400 \$	218 000 \$	
	Ch. des Villas de l'Anse complet	389	m	400 \$	155 600 \$	
	Ch.Pte-Drummond et du Nordet compl	351	m	400 \$	140 400 \$	
	Sous-total	1285	m		514 000 \$	
					3 213 \$	par co-propriété
Option 3	Tous les projets de priorité 1	2703	m	400 \$	1 081 200 \$	
					6 758 \$	par co-propriété
Option 4	Tous les projets de priorité 1 et 2	2703	m	400 \$	1 081 200 \$	
		1464	m	330 \$	483 120 \$	
		4167			1 564 320 \$	
					9 777 \$	par co-propriété
Note: si travaux sont étalés sur plusieurs saisons (options 2,3 et 4), ajouter l'effet d'échelle (en.v 10%), et l'inflation (6%) par an						
Projet Englobe 2024		4413	m		4 000 000 \$	
comprend le remplacement de la fondation supérieure et inférieure, le reprofilage des fossés, l'ajout de drains transversaux, l'excavation et le remplacement de la sous-fondation par endroits						

34

Estimation budgétaire – Effet de l'étalement sur 5 ans Impact sur le coût d'entretien printanier

Entretien printannier	actuel	2026	2027	2028	2029	2030	à la	
							fin des travaux P1 seulement	fin des travaux P1 et P2
segments P1	20 000 \$						6 500 \$	6 500 \$
segments P2	10 000 \$						10 000 \$	3 500 \$
Option 3	30 000 \$	27 300 \$	24 600 \$	21 900 \$	19 200 \$	16 500 \$	16 500 \$	
		10 000 \$	10 000 \$	10 000 \$	10 000 \$	10 000 \$		
avantage 1 an		17 300 \$	14 600 \$	11 900 \$	9 200 \$	6 500 \$		
Option 4	30 000 \$	26 000 \$	22 000 \$	18 000 \$	14 000 \$	10 000 \$	10 000 \$	
		10 000 \$	10 000 \$	10 000 \$	10 000 \$	10 000 \$		
avantage 1 an		16 000 \$	12 000 \$	8 000 \$	4 000 \$	0 \$		

35

Estimation budgétaire – Effet de l'étalement sur 5 ans

	taux d'inflation	6%	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total	
Projet pilote 2025			124 000 \$							
Entrée 1 et segment P1										
Option 2				544 840 \$						
3 segments P1										
Option 3	construction en 1 an			1 145 860 \$					1 145 860 \$	
Tous les P1	financement sur 5 ans au taux de				7%					216 000 \$
	construction en 5 ans									
	coût annuel de base 2025			216 000 \$						
	effet d'échelle	1.1		238 000 \$						
	coût annuel incl. inflation			252 000 \$	267 000 \$	283 000 \$	300 000 \$	318 000 \$	1 420 000 \$	
	entretien additionnel, de 30 000\$ à 16 500\$			17 300 \$	14 600 \$	11 900 \$	9 200 \$	6 500 \$	59 500 \$	
									1 479 500 \$	
										333 640 \$
										216 000 \$
										Avantage financier net
										117 640 \$
Option 4	construction en 1 an			1 657 840 \$					1 657 840 \$	
Tous les P1 et P2	financement sur 5 ans au taux de				7%					312 000 \$
	construction en 5 ans									
	coût annuel de base 2025			313 000 \$						
	effet d'échelle	1.1		346 000 \$						
	coût annuel incl. inflation			367 000 \$	389 000 \$	412 000 \$	437 000 \$	463 000 \$	2 068 000 \$	
	entretien additionnel, de 30 000\$ à 10 000\$			16 000 \$	12 000 \$	8 000 \$	4 000 \$	0 \$	40 000 \$	
									2 108 000 \$	
										450 160 \$
										312 000 \$
										Avantage financier net
										138 160 \$

36

Estimation budgétaire, par copropriété – Effet de l'étalement sur 5 ans

	Cotisation supplémentaire pour les chemins						Travaux en 2026	Écart
	Travaux sur 5 ans							
	2026	2027	2028	2029	2030	Total		
Option 2	3 405 \$					3 405 \$	3 405 \$	0 \$
Option 3	1 683 \$	1 760 \$	1 843 \$	1 933 \$	2 028 \$	9 247 \$	7 162 \$	2 085 \$
Option 4	2 394 \$	2 506 \$	2 625 \$	2 756 \$	2 894 \$	13 175 \$	10 362 \$	2 814 \$

37

Conclusions

1. Les segments de priorité P1 nécessitent des réparations en 2026: enjeu de sécurité publique.
2. Les coûts unitaires par m. lin. augmentent annuellement (est. 6%).
3. Reporter des projets et/ou les étaler dans le temps coûte plus cher.
4. Les segments de priorité P2 sont moins chers mais tout report pourrait aggraver l'endommagement et augmenter les coûts unitaires.
5. Les coûts annuels de l'entretien printanier, estimés à 30 000\$, diminueront à mesure que les projets seront réalisés.
6. Les chemins sont un actif primordial de l'APVA: le bon état des chemins contribue à la valeur des propriétés des membres de l'APVA.
7. Avantage de bénéficier rapidement de bons chemins si le projet est réalisé entièrement en 2026.

38

Recommandations du comité ad hoc

1. Réaliser l'option 1 (entrée 1 + projet-pilote P2 à l'automne 2025
2. Réaliser l'option 4 (toutes les priorités P1 et P2) en mai 2026
3. Au minimum, réaliser l'option 3 (toutes les priorités P1) en mai 2026

39

Plan d'action proposé

1. Décision du CA
2. Plans et devis pour le projet de l'automne 2025
3. Appel d'offres pour le projet de l'automne 2025
4. Pour une réalisation des projets suivants à partir du printemps 2026, engagement des professionnels externes
5. Réalisation par les professionnels externes des plans et devis pour les projets P1 et P2
6. Appel d'offres au plus tard en janvier 2026

Autres recommandations :

assurer un contrôle de qualité rigoureux des matériaux pour l'entretien hivernal, utiliser un abrasif de sable naturel, conforme aux normes du MTQ

40



41