



MINISTÈRE DES TRANSPORTS



GUIDE D'ÉLABORATION D'UN PLAN D'INTERVENTION 2021-2024

Mars 2021

Cette publication a été réalisée par la Direction générale des aides financières et éditée par la Direction des communications du ministère des Transports.

Le contenu de cette publication se trouve sur le site Web du ministère des Transports à l'adresse suivante : www.transports.gouv.qc.ca.

Pour obtenir des renseignements :

- composer le 511 (au Québec) ou le 1 888 355-0511 (partout en Amérique du Nord)
- consulter le site Web du ministère des Transports à l'adresse suivante : www.transports.gouv.qc.ca
- écrire à l'adresse suivante : Direction des communications
Ministère des Transports
500, boulevard René-Lévesque Ouest, bureau 4.010
Montréal (Québec) H2Z 1W7

© Gouvernement du Québec, ministère des Transports, 2021

ISBN : 978-2-550-89009-6 (PDF)

Dépôt légal – 2021
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Tous droits réservés. Reproduction à des fins commerciales par quelque procédé que ce soit et traduction, même partielles, interdites sans l'autorisation écrite des Publications du Québec.

TABLE DES MATIÈRES

MISE EN CONTEXTE	3
OBJECTIF	4
DÉMARCHE PROPOSÉE POUR L'ÉLABORATION DU PLAN D'INTERVENTION	ERREUR ! SIGNET NON DÉFINI.
ÉTAPE 1 : DESCRIPTION DU RÉSEAU ROUTIER.....	5
ÉTAPE 2 : ÉLABORATION D'UN PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE.....	6
ÉTAPE 3 : IDENTIFICATION DES ROUTES PRIORITAIRES	7
3.1 Détermination des facteurs de priorisation.....	7
3.2 Élaboration de la hiérarchie des routes.....	7
3.3 Désignation des routes prioritaires.....	8
ÉTAPE 4 : BILAN DE L'ÉTAT DU RÉSEAU ROUTIER.....	8
4.1 Collecte et traitement des données.....	8
4.1.1 Auscultation des chaussées pavées.....	9
4.1.1.1 Caractéristiques de surface des chaussées pavées et gravelées avec traitement de surface	9
4.1.2 Auscultation des chaussées gravelées.....	10
4.1.3 Données descriptives relatives aux chaussées pavées et gravelées	12
4.1.4 Inspection des ponceaux.....	13
4.1.4.1 Données descriptives	13
4.1.5 Inspection des autres actifs routiers	14
4.2 Analyse et diagnostic	15
4.2.1 Chaussées pavées	15
4.2.2 Chaussées gravelées	18
4.2.3 Ponceaux.....	18
4.2.4 Autres actifs routiers	21
4.3 Plan d'assurance de la qualité	22
ÉTAPE 5 : ÉLABORATION DE LA STRATÉGIE D'INTERVENTION.....	22

5.1 Établissement des budgets annuels	23
5.2 Établissement de cibles réalistes	23
5.3 Sélection des sites d'intervention pour les trois prochaines années	24
5.3.1 Établissement de l'état actuel du réseau routier	24
5.3.2 Détermination des besoins d'intervention	25
5.3.3 Répartition du budget disponible afin d'optimiser les interventions à retenir	26
ÉTAPE 6 : ESTIMATION PRÉLIMINAIRE DES COÛTS D'INTERVENTION.....	27
ÉTAPE 7 : ÉLABORATION DU PLAN D'INTERVENTION.....	29
GLOSSAIRE	32
ANNEXE 1 – CLASSIFICATION FONCTIONNELLE COMPLÈTE DES ROUTES AU QUÉBEC, RECONNUE PAR LE MINISTÈRE.....	35
ANNEXE 2 – CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE DES CHAUSSÉES.....	38
ANNEXE 3 – INDICATEURS D'ÉTAT POUR LES CHAUSSÉES PAVÉES ET INDICE DE CONDITION DE SURFACE POUR LES CHAUSSÉES GRAVELÉES	41
ANNEXE 4 – CLASSIFICATION DES CHAUSSÉES GRAVELÉES SELON L'INDICE DE CONDITION DE SURFACE DÉTERMINÉ PAR LES CARACTÉRISTIQUES ET DÉGRADATIONS OBSERVABLES AINSI QUE LES INTERVENTIONS REQUISES.....	51
ANNEXE 5 – MODÈLE DE STRATÉGIE D'INTERVENTION UTILISÉ PAR LE MINISTÈRE	53
ANNEXE 6 – INTERVENTIONS DE PRÉVENTION, DE SÉCURISATION ET DE RÉHABILITATION.....	55

MISE EN CONTEXTE

Des infrastructures fonctionnelles et adaptées aux besoins d'aujourd'hui, développées dans un souci de préservation de l'environnement, aident à rendre le Québec plus productif, compétitif et prospère. En effet, la présence d'infrastructures publiques de qualité assure la prestation de services attendue aux citoyennes et citoyens, améliore la mobilité, favorise le maintien et l'implantation d'entreprises au Québec, contribue à l'établissement de conditions favorables au développement, à l'innovation et à la création d'emplois et appuie l'adaptation aux changements climatiques¹. C'est la nature du message transmis par le gouvernement du Québec dans le Plan québécois des infrastructures 2020-2030.

Les infrastructures routières sont des infrastructures publiques dont l'état est un enjeu de première importance pour l'ensemble de la population du Québec et des administrations locales.

Le ministère des Transports du Québec s'est engagé à effectuer une gestion compétente, rigoureuse, innovatrice et transparente des infrastructures dont il a la responsabilité directe. Le Ministère est, entre autres, responsable de la gestion du réseau routier supérieur, maillon clé des échanges économiques et des liens entre les régions du Québec.

Le Ministère accorde par ailleurs une aide technique et financière aux municipalités pour l'entretien et l'amélioration du réseau routier sous leur responsabilité, notamment par la mise en œuvre du Programme d'aide à la voirie locale (PAVL).

Il est donc plus que jamais essentiel que la réalisation de travaux sur des infrastructures routières locales soit précédée d'étapes de planification permettant aux municipalités de cibler elles-mêmes les infrastructures nécessaires à leur développement social et économique et sur lesquelles elles vont souhaiter intervenir en priorité au cours des trois prochaines années.

La mise à niveau du réseau routier local doit être planifiée de façon décentralisée. Pour ce faire, la municipalité régionale de comté (MRC) constitue le lieu de concertation privilégié où les représentants locaux sont invités à discuter des enjeux qui leur sont communs, en tenant notamment compte des choix inscrits dans le schéma d'aménagement et de développement de la MRC.

Le PAVL vise le maintien du réseau routier municipal dans un état qui permet la mobilité sécuritaire des personnes et des marchandises. Il vise à soutenir les gestionnaires des municipalités dans l'administration de leurs actifs routiers, notamment par la planification, l'amélioration et l'entretien du réseau routier dont ils ont la responsabilité. Le présent guide d'élaboration d'un plan d'intervention (PI) soutient la mise en œuvre de l'axe Planification du PAVL. Il s'appuie sur les meilleures pratiques de gestion des actifs routiers. Il propose une approche de type réseau, où la sélection des meilleures interventions à réaliser est basée sur une méthode d'analyse technique des avantages et des coûts et vise à favoriser le choix éclairé de ces interventions.

¹ Introduction du Plan québécois des infrastructures 2020-2030, [En ligne].
[https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/budget_depenses/20-21/7-Plan_quebecois_des_infrastructures.pdf]

La gestion des actifs routiers est un processus qui repose sur :

1. La connaissance de l'état du réseau;
2. L'identification des interventions nécessaires pour son maintien;
3. La priorisation des travaux nécessaires.

La connaissance de l'état du réseau routier et des interventions nécessaires à son maintien est obtenue par une auscultation à 100 % des chaussées du réseau local admissible² et par l'inspection des ponceaux et des autres actifs routiers. Par la suite, la compilation et l'analyse des résultats permettent de déterminer les interventions nécessaires pour le maintien du réseau routier.

La priorisation des travaux à réaliser et leur ordonnancement dans le temps doivent tenir compte de la gestion optimale des interventions, pour en réduire les coûts globaux, ainsi que de l'importance socio-économique et stratégique des routes pour la municipalité et la MRC concernées.

Le guide propose une démarche structurée pour l'élaboration d'une stratégie globale de saine gestion des infrastructures routières locales. Il s'adresse ainsi à l'ensemble des MRC rurales et semi-rurales du Québec (voir la liste des MRC et des autres entités admissibles en annexe des modalités d'application du PAVL) et sa portée couvre exclusivement le réseau routier local de niveaux 1 et 2. Ce réseau, en plus d'être un complément du réseau routier supérieur, sous-tend directement le maintien du tissu social et économique de l'ensemble des régions du Québec.

OBJECTIF

Le guide décrit les sept étapes à réaliser pour l'élaboration d'un plan d'intervention.

Le plan d'intervention est le résultat d'une approche globale de gestion des actifs routiers municipaux. Il a pour but de déterminer les interventions nécessaires à court, moyen et long terme pour redresser et maintenir en bon état le réseau routier local considéré comme stratégique par les intervenants du milieu.

Les solutions techniques proposées ainsi que la nature des travaux visés dans le plan d'intervention doivent s'appuyer sur les mêmes principes de pérennité que ceux des réseaux routiers stratégiques. La gestion des chaussées de même que celle de l'ensemble des actifs routiers visent à établir le lieu et le moment où il est nécessaire d'intervenir et la méthode pour ce faire. Les travaux proposés doivent favoriser l'optimisation des investissements consentis. L'analyse technique des avantages et des coûts des interventions proposées permet de choisir les solutions les plus rentables.

² Dorénavant, lors de la réalisation ou du renouvellement du plan d'intervention, 100 % du réseau routier devra être ausculté ou inspecté alors qu'auparavant, cette exigence ne portait que sur 20 à 25 % du réseau.

Démarche proposée pour l'élaboration du plan d'intervention en infrastructures routières locales

**ÉTAPE 1
DESCRIPTION DU RÉSEAU ROUTIER**



**ÉTAPE 2
ÉLABORATION D'UN PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE**



**ÉTAPE 3
IDENTIFICATION DES ROUTES PRIORITAIRES**



**ÉTAPE 4
BILAN DE L'ÉTAT DU RÉSEAU ROUTIER**



**ÉTAPE 5
ÉLABORATION DE LA STRATÉGIE D'INTERVENTION**



**ÉTAPE 6
ESTIMATION PRÉLIMINAIRE DES COÛTS D'INTERVENTION**



**ÉTAPE 7
ÉLABORATION DU PLAN D'INTERVENTION**

ÉTAPE 1 : DESCRIPTION DU RÉSEAU ROUTIER

La description de l'ensemble des routes locales de niveaux 1 et 2 constitue la première étape du plan d'intervention. L'inventaire des routes locales de niveaux 1 et 2 fourni par le Ministère présente l'étendue du réseau admissible.

L'objectif est de dresser un portrait d'ensemble de ces routes ainsi que de leur vocation et de leur importance sur le plan socio-économique, et ce, pour chacune des municipalités constituantes de la MRC.

Tous les composants d'une route (chaussées, ponceaux et autres actifs routiers) sont décrits à cette étape.

Le schéma d'aménagement de la MRC est une source très importante d'information, de même que le guide *Planification des transports et révision des schémas d'aménagement*³, produit à l'intention des MRC par le gouvernement du Québec.

Lorsque la documentation ne permet pas de dresser un portrait d'ensemble du réseau routier local, une MRC peut utiliser l'aide financière au démarrage pour effectuer en régie ou donner à contrat des relevés sur le terrain afin de disposer d'un inventaire complet des infrastructures routières sur son territoire.

ÉTAPE 2 : ÉLABORATION D'UN PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE

Cette deuxième étape s'inspire directement de la réflexion amorcée par les MRC lors de l'élaboration du schéma d'aménagement et de développement. Pour la réalisation du plan d'intervention, la réflexion doit être effectuée par les municipalités au sein d'une MRC au regard de leur propre profil socio-économique actuel et futur.

La réflexion doit porter sur les pôles économiques, touristiques et récréatifs qui sont générateurs de déplacements. Tous ces éléments devront être considérés dans une perspective de mobilité des personnes et des biens et de maintien en bon état des infrastructures de transport.

Lors de l'élaboration du schéma d'aménagement, il peut être utile de se référer aux articles 5.5 et suivants de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme⁴. À cette fin, cette dernière constitue une référence de premier ordre, notamment le chapitre portant sur la planification des transports.

Lors du dépôt par la MRC, le Ministère s'attend à trouver, dans le plan d'intervention final, un profil socio-économique complet et bien documenté. À titre d'exemple, ce profil doit comporter une description de la région, un portrait sociodémographique (strates d'âge, fréquentation scolaire, logement, etc.) et une description de la structure des activités économiques de la MRC (emplois, caractéristiques des secteurs d'activité, évolution et tendances, dépendance aux activités de transport, etc.).

Cette section doit permettre de bien saisir les situations socio-économique et démographique dans le milieu à l'étude, avec l'illustration des points forts, des problématiques et des perspectives de développement, le cas échéant.

³ Gouvernement du Québec, *Guide à l'intention des MRC – Planification des transports et révision des schémas d'aménagement*, [En ligne]. www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/documentation/guide_planification_transport.pdf

⁴ Gouvernement du Québec, Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, RLRQ, chapitre A-19.1.

ÉTAPE 3 : IDENTIFICATION DES ROUTES PRIORITAIRES

Cette troisième étape consiste à identifier une proportion de 20 à 25 % de routes locales de niveaux 1 et 2 désignées comme étant prioritaires et stratégiques pour la vitalité socio-économique du territoire.

3.1 Détermination des facteurs de priorisation

Chaque MRC doit déterminer des facteurs qui vont lui permettre de sélectionner les routes qu'elle considère comme stratégiques. Voici quelques exemples de facteurs pertinents à considérer dans la détermination du caractère stratégique d'une route :

- l'accès à des infrastructures d'importance socio-économique telles que :
 - un aéroport ou un aérodrome;
 - un port;
 - des frontières avec une autre province ou un État américain;
 - une connexion au réseau routier supérieur;
 - un équipement municipal d'importance;
 - un établissement public tel qu'une école, un CLSC, un CHSLD ou un hôpital;
 - un centre touristique ou récréatif d'importance;
 - des entreprises ou un parc industriel;
 - des installations commerciales, industrielles ou agricoles;
 - une carrière ou une sablière;
 - toute autre infrastructure jugée pertinente pour la région à l'étude;
- la modification majeure de la fonction de la route;
- le résultat d'études réalisées précédemment;
- les priorités incluses dans le schéma d'aménagement et de développement du territoire et dans le schéma de couverture de risques;
- le débit journalier moyen annuel (DJMA) :
 - la circulation estivale et hivernale;
 - l'importance du trafic lourd (en pourcentage).

3.2 Élaboration de la hiérarchie des routes

Cette section consiste à hiérarchiser l'importance des routes identifiées à la sous-étape précédente selon leurs caractéristiques ou leur usage, qui peuvent changer tout au long du tracé. Par exemple, une route qui dessert un milieu rural et une zone industrielle générant des mouvements importants devrait être scindée selon l'usage.

Il est alors essentiel d'ordonnancer l'ensemble des routes et des tronçons à l'étude en fonction de leur importance socio-économique.

3.3 Désignation des routes prioritaires

L'exercice réalisé précédemment doit permettre l'identification de 20 à 25 % de l'étendue du réseau routier situé sur le territoire d'une MRC, réseau qui présente un caractère essentiel au développement économique local et à la vie des communautés⁵. Il est impératif, à ce stade-ci, que les choix retenus soient basés uniquement sur les facteurs à caractère socio-économique, et ce, **sans égard à l'état du réseau à l'étude**, qui est plutôt considéré à l'étape suivante.

Le Ministère a effectué le même type d'exercice de qualification du réseau routier supérieur et a répertorié un réseau de 7 000 kilomètres prioritaire pour les échanges commerciaux, la vie économique et l'essor des populations desservies. À l'échelle de chaque MRC, les responsables doivent s'assurer de la pérennité de leur choix, dans l'optique d'une planification sur trois ans. Les responsables devront également s'assurer de tenir compte de l'ensemble de la circulation sur le territoire considéré, en cherchant à établir la façon dont le réseau local se connecte au réseau supérieur⁶.

ÉTAPE 4 : BILAN DE L'ÉTAT DU RÉSEAU ROUTIER

L'objectif de cette étape est d'établir un portrait global de la dégradation des différentes infrastructures routières composant les routes locales de niveaux 1 et 2.

La réalisation d'un bilan d'état consiste à effectuer la collecte et le traitement des données (4.1) ainsi que leur analyse, et ce, afin d'établir un diagnostic (4.2).

À cette fin, l'auscultation de 100 % des chaussées (pavées et gravelées) doit être réalisée, tous les ponceaux doivent être inspectés ainsi que tous les autres types d'actifs routiers. Les tableaux devront présenter distinctement la proportion de 20 à 25 % du réseau routier prioritaire.

Si le réseau routier prioritaire a déjà été ausculté dans le cadre d'un plan d'intervention antérieur, une évolution de son état doit également être présentée.

4.1 Collecte et traitement des données

La collecte des données doit être adaptée aux différents types d'actifs du réseau. Des techniques différentes sont préconisées selon qu'il s'agit de l'auscultation des chaussées pavées, de l'auscultation des chaussées gravelées avec ou sans traitement de surface, ou encore de l'inspection des ponceaux et des autres actifs routiers. Les trois types de chaussées doivent être traités distinctement à moins que l'information disponible soit insuffisante.

De façon générale, la collecte des données doit être organisée en fonction des coordonnées des routes, des tronçons, des sections et des sous-sections (RTSS) du Ministère afin que soient bien localisés les segments de route auscultés

⁵ L'importance relative des routes locales de niveaux 1 et 2 étant considérées comme prioritaires peut varier d'une MRC à l'autre selon les caractéristiques du territoire. Conséquemment, une MRC doit obtenir une autorisation du Ministère si le réseau routier local prioritaire excède 25 %.

⁶ L'annexe 1 présente la classification fonctionnelle complète des routes au Québec, reconnue par le Ministère.

et afin d'assurer la concordance avec d'autres coordonnées et systèmes de localisation utilisés, si cela est nécessaire.

Note : Un devis type de services professionnels pour l'auscultation des chaussées et l'inspection des ponceaux et des autres actifs routiers est disponible sur le site Web du Ministère. On y trouve également un document intitulé *Complément d'information à l'intention des MRC – Techniques d'auscultation des chaussées et d'inspection des ponceaux*.

4.1.1 Auscultation des chaussées pavées

L'ensemble des données et des images doit être prélevé tous les 10 mètres et agrégé en sections de 100 mètres pour présenter l'état de dégradation des chaussées. Toutes les données recueillies tous les 10 mètres doivent être transmises au Ministère pour analyse et consultation ultérieure. Les images sont livrées sur un disque numérique accompagné d'un logiciel de lecture des images qui permet le visionnement séquentiel. L'ensemble des données transposé selon les indicateurs d'état mesurés doit être présenté dans un fichier Excel de façon à être exploitable par le Ministère et la Municipalité.

4.1.1.1 Caractéristiques de surface des chaussées pavées et gravelées avec traitement de surface

La surface de la chaussée est auscultée afin de déterminer les types de dégradations, leur étendue et leur gravité. Les caractéristiques de surface des chaussées pavées doivent être collectées par des relevés automatisés. Les caractéristiques dites minimales doivent obligatoirement être collectées, alors que celles qui sont dites souhaitables ajoutent à la caractérisation de la chaussée, mais ne sont pas réputées essentielles.

Tableau 1 : Caractéristiques minimales et souhaitables des chaussées pavées

Caractéristique de surface	Minimale	Souhaitable
Confort au roulement (IRI d'été)	X	
Ornière (profondeur)	X	
Fissuration	X	
Confort au roulement (IRI d'hiver)		X
Ornière (type)		X
Macrotexture, désenrobage et		X
Pelade et nids-de-poule		X
Déflexion		X
Fissures scellées		X
Courbes, pentes et dévers		X

Les problèmes pouvant affecter la qualité des chaussées pavées et les caractéristiques minimales qui servent à les documenter sont présentés de façon sommaire à l'annexe 2.

Le *Guide de mesure et d'identification des dégradations des chaussées souples*⁷ est la référence pour procéder à l'évaluation de l'état des chaussées. Pour toute information supplémentaire, voir l'annexe 3 du présent document, intitulée « Indicateurs d'état pour les chaussées pavées et indice de condition de surface pour les chaussées gravelées ».

Les MRC procédant par appel d'offres doivent indiquer, dans leur devis de services professionnels⁸, les caractéristiques de surface des chaussées qui devront être collectées lors de l'auscultation et interprétées dans le cadre de la stratégie d'intervention.

4.1.2 Auscultation des chaussées gravelées

Pour les chaussées gravelées, l'auscultation est effectuée par une ressource expérimentée en inspection de chaussées et supervisée par un ingénieur spécialisé en gestion de chaussée selon l'appréciation visuelle globale des caractéristiques de l'état et des dégradations de la chaussée. Le relevé d'état de dégradation doit être effectué visuellement sur le terrain et complété par l'analyse des images enregistrées par une caméra qui, simultanément, enregistre la localisation GPS des tronçons évalués.

L'ensemble des données et des images doit être prélevé tous les 10 mètres et agrégé en sections de 100 mètres pour présenter l'état de dégradation des chaussées. Toutes les images recueillies tous les 10 mètres doivent être transmises au Ministère pour analyse et consultation ultérieure. Les images sont livrées sur un disque numérique accompagné d'un logiciel de lecture des images qui permet le visionnement séquentiel.

La surface de la chaussée est auscultée afin de déterminer les types de dégradations, leur étendue et leur gravité. Les caractéristiques dites minimales doivent obligatoirement être collectées, alors que celle qui est dite souhaitable ajoute à la caractérisation de la chaussée, mais n'est pas réputée essentielle.

⁷ Ministère des Transports du Québec, *Guide de mesure et d'identification des dégradations des chaussées souples*, édition 2007.

⁸ Un devis type de services professionnels est disponible sur le site Web du Ministère.

Les caractéristiques minimales et souhaitables des chaussées gravelées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Caractéristiques minimales et souhaitables des chaussées gravelées

Caractéristique de surface	Minimale	Souhaitable
Défauts de surface	X	
- Nids-de-poule		
- Ondulations (planche à laver)		
- Ornières		
- Gravier lâche		
- Poussière		
- Épaisseur de gravier insuffisante		
Déformations de la chaussée	X	
- Absence de dévers et de couronne		
- Profil irrégulier		
- Dévers inversés et distorsions		
- Respect du tracé original		
- Soulèvements différentiels ou affaissements		
Déficiences visibles de l'accotement	X	
- Trop haut		
- Trop bas		
- Présence de ravines		
Drainage	X	
- Résurgences		
- Obstruction des fossés		
- Obstruction des ponceaux		
Autres		X
- Végétation		
- Dimensionnement		

Les problèmes pouvant affecter la qualité des chaussées gravelées et les caractéristiques minimales qui servent à les documenter sont présentés sommairement à l'annexe 2.

Pour toute information supplémentaire, voir l'annexe 3 du présent document, intitulée « Indicateurs d'état pour les chaussées pavées et indice de condition de surface pour les chaussées gravelées ».

Les MRC procédant par appel d'offres doivent indiquer, dans leur devis de services professionnels⁹, les caractéristiques de surface des chaussées qui devront être collectées lors de l'auscultation et interprétées dans le cadre de la stratégie d'intervention.

⁹ Un devis type de services professionnels est disponible sur le site Web du Ministère.

4.1.3 Données descriptives relatives aux chaussées pavées et gravelées

Le but est de recueillir un maximum de données descriptives relatives aux chaussées pavées et gravelées des tronçons de route à l'étude. Cette collecte administrative de données permet d'établir un inventaire complet avant d'entreprendre de façon détaillée l'auscultation des caractéristiques de surface des chaussées.

Tableau 3 : Données descriptives minimales et souhaitables relatives aux chaussées

N°	Donnée	Minimale	Souhaitable
1	Identifiant unique	X	
2	Nom de la route	X	
3	Localisation du segment routier (chaînages – début et fin)	X	
4	Données de localisation RTSS	X	
5	Type de chaussée : - pavée - rigide - gravelée - autre	X	
6	Classification de la route : - route locale de niveau 1 - route locale de niveau 2	X	
7	Longueur de la section (en mètres)	X	
8	Importance socio-économique de la route à l'échelle régionale et municipale (ordre hiérarchique prioritaire ou non)	X	
9	Largeur du revêtement – Chaussées pavées (en mètres)	X	
10	Largeur des accotements – Chaussées pavées (en mètres)	X	
11	Année de construction (fondation, reconstruction)		X
12	Année de la dernière réfection (surface, nouveau revêtement)		X
13	Trafic (DJMA, circulation hivernale, circulation estivale, pourcentage de véhicules lourds)		X

Il est avantageux pour les municipalités de conserver un inventaire des interventions réalisées sur les chaussées et ponceaux afin de documenter l'historique et de mieux comprendre l'évolution de la dégradation des chaussées, des

ponceaux et des autres actifs routiers. La planification des interventions d'entretien préventif en sera améliorée également.

4.1.4 Inspection des ponceaux

Dans le cadre d'un plan d'intervention, il est nécessaire de réaliser l'inventaire et l'inspection de l'ensemble des ponceaux, tel que cela est prévu au *Manuel d'inspection des ponceaux*¹⁰.

4.1.4.1 Données descriptives

À l'instar de l'évaluation des chaussées, l'état des ponceaux doit être décrit par un ensemble de données minimales et souhaitables.

Tableau 4 : Données descriptives minimales et souhaitables relatives aux ponceaux

	Donnée	Minimale	Souhaitable
1	Identifiant unique	X	
2	Localisation du segment routier (chaînages – début et fin)	X	
3	Données de localisation RTSS	X	
4	Classification de la route : - niveau 1 - niveau 2	X	
5	Type de ponceau	X	
6	Types d'éléments de drainage	X	
7	Dimensions du ponceau (en mètres)	X	
8	Hauteur du remblai	X	
9	Types d'extrémités	X	
10	Largeur de la voie carrossable au-dessus du ponceau	X	
11	Année de construction (fondation, reconstruction)		X
12	Année de la dernière réfection (surface, nouveau revêtement)		X
13	Trafic (DJMA, circulation hivernale, circulation estivale, pourcentage de véhicules lourds)		X

¹⁰ Ministère des Transports du Québec, *Manuel d'inspection des ponceaux*, édition 2019.

Les ponceaux sont inspectés afin de déterminer les types de défauts, leur étendue et leur importance. Toutes les instructions entourant ces inspections sont présentées au chapitre 2 « Programme d'inspection des ponceaux » du *Manuel d'inspection des ponceaux* pour les ponceaux dont l'ouverture ou le diamètre est inférieur à 3 000 mm .

Note : Les méthodes d'évaluation des défauts et les fiches d'inspection à remplir sont présentées au chapitre 5 « Méthode d'évaluation des défauts » du même manuel. Pour les ponceaux dont l'ouverture est de 3 à 4,5 m de diamètre ainsi que ceux de 4,5 m et plus, il est important de se référer au chapitre 12 du *Manuel d'inspection des structures*, produit par le Ministère et vendu aux Publications du Québec.

Pour effectuer l'inspection de ces ouvrages (en fonction du diamètre du ponceau), l'inspecteur mandaté devra avoir réussi l'examen prévu lors de la formation prescrite au *Manuel d'inspection des ponceaux* ou selon les exigences prévues au programme d'inspection des structures du *Manuel d'inspection des structures*.

4.1.5 Inspection des autres actifs routiers

Il est important que tous les actifs routiers fassent l'objet d'une inspection dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'intervention. Ces autres types d'actifs sont notamment les glissières de sécurité, la signalisation, le marquage et l'éclairage. Ce sont des éléments de sécurité qui sont cruciaux pour les usagers de la route, et il est requis de connaître l'inventaire ainsi que leur état. De façon particulière, il est important que les murs de soutènement et les passerelles réputées sous responsabilité d'une municipalité fassent l'objet d'une inspection en vertu du *Manuel d'inspection des structures* (chapitre 13) pour les murs de soutènement si elles ne sont pas déjà inspectées par le Ministère. À cet effet, il existe un inventaire de ces actifs.

Les données d'inspection doivent être présentées sous la forme d'un tableau incluant minimalement la description de l'actif routier, sa localisation RTSS, la classification de la route et son état de dégradation ainsi que les interventions requises, le cas échéant.

4.2 Analyse et diagnostic

Un bilan de l'état global des chaussées, des ponceaux et des autres actifs routiers doit être produit pour chacune des municipalités et globalement pour la MRC. Des tableaux de compilation des résultats d'auscultation et d'inspection doivent être produits.

4.2.1 Chaussées pavées

Le diagnostic vise à déterminer les causes de la dégradation des segments de chaussée définis à l'annexe 2. L'analyse des dégradations propres au segment de chaussée permet d'établir les interventions appropriées.

Cette analyse permet de mettre en évidence les investissements requis sur le réseau et l'importance des travaux à réaliser¹¹.

Il s'agit de déterminer les portions du réseau touchées par des problèmes tels que :

- le mauvais confort au roulement;
- les défauts de surface;
- les soulèvements différentiels ou les affaissements;
- les ornières;
- les secteurs gélifs;
- la capacité portante, non adaptée au trafic observé;
- etc.¹²

Le choix des interventions est basé uniquement sur les considérations techniques liées à l'état de dégradation. De manière générale, le diagnostic permet l'obtention de renseignements sur les besoins d'intervention sur le réseau routier.

Les tableaux 5 à 13 doivent être reproduits, remplis et inclus dans le plan d'intervention¹³. Chacun de ces tableaux doit être produit de façon distincte pour le réseau prioritaire (20 à 25 %) et pour le reste du réseau routier.

¹¹ Voir le *Guide de mesure et d'identification des dégradations des chaussées souples*, op.cit.

¹² Se référer à l'annexe 2.

¹³ Pour les chaussées pavées et gravelées, toutes les méthodes de conversion à l'aide de courbes de transformation pour l'uni, la fissuration, l'orniérage et la cote globale doivent être décrites et expliquées.

Tableau 5 : Bilan de l'état de la chaussée selon le relevé d'IRI – Chaussées pavées

Relevé d'IRI	Niveau de service	Chaussée pavée	
		Longueur (km)	Proportion (%)
≤ 2,50	Très bon		
2,51 à 3,50	Bon		
3,51 à 4,50	Satisfaisant		
4,51 à 5,50	Mauvais		
> 5,50	Très mauvais		

Tableau 6 : Bilan de l'état de la chaussée selon le relevé d'orniérage – Chaussées pavées

Profondeur d'orniérage (mm)	Niveau de service	Chaussée pavée	
		Longueur (km)	Proportion (%)
≤ 5	Très bon		
5,1 à 10	Bon		
10,1 à 15	Satisfaisant		
15,1 à 19,9	Mauvais		
> 20	Très mauvais		

Tableau 7 : Bilan de l'état de la chaussée selon le relevé de fissuration – Chaussées pavées

Relevé de fissuration	Niveau de service	Chaussée pavée	
		Longueur (km)	Proportion (%)
80 à 100	Très bon		
60 à 79	Bon		
40 à 59	Satisfaisant		
20 à 39	Mauvais		
0 à 19	Très mauvais		

Tableau 8 : Bilan de l'état de la chaussée selon la cote globale – Chaussées pavées

Cote globale	Niveau de service	Chaussée pavée	
		Longueur (km)	Proportion (%)
80 à 100	Très bon		
60 à 79	Bon		
40 à 59	Satisfaisant		
20 à 39	Mauvais		
0 à 19	Très mauvais		

La cote globale définit un état général de la condition de surface de la chaussée et constitue une combinaison des trois indicateurs de surface : l'indice de rugosité internationale (IRI), la fissuration et l'orniérage. Cette cote est utilisée afin de faciliter l'interprétation des différentes cotes. Plus la valeur se rapproche de 0, plus la chaussée est dans un très mauvais état. À l'inverse, plus la valeur se rapproche de 100, plus la chaussée est dans un très bon état. Si cela est possible, les tableaux 5 à 8 doivent être produits pour les chaussées gravelées avec traitement de surface. Ces tableaux doivent être présentés séparément pour le réseau prioritaire et le réseau non prioritaire.

4.2.2 Chaussées gravelées

Il est reconnu que la détérioration des routes en gravier est liée à la nature et à la qualité des matériaux utilisés ainsi qu'à leur mise en œuvre lors de la construction. Par ailleurs, la performance du système de drainage, l'intensité du trafic de véhicules lourds et le manque d'entretien contribuent fortement à l'accélération de la dégradation de la chaussée.

En vue de l'établissement du niveau de service d'une chaussée gravelée, l'annexe 4 permet d'identifier l'ampleur et l'étendue des dégradations pour ainsi attribuer à chaque tronçon un indice de condition de surface (ICSG) de 0 à 100. Plus la valeur se rapproche de 0, plus la chaussée est dans un très mauvais état. À l'inverse, plus la valeur se rapproche de 100, plus la chaussée est dans un très bon état.

Tableau 9 : Bilan de l'état de la chaussée selon la condition de surface – Chaussées gravelées

Indice de condition de surface (ICSG)	Niveau de service	Chaussée gravelée	
		Longueur (km)	Proportion (%)
80 à 100	Très bon		
60 à 79	Bon		
40 à 59	Satisfaisant		
20 à 39	Mauvais		
1 à 19	Très mauvais		

Le tableau 9 doit être produit de façon distincte pour le réseau prioritaire (20 à 25 %) et pour le reste du réseau routier.

4.2.3 Ponceaux

Le diagnostic des ponceaux doit être présenté sur les fiches d'inspection décrites au *Manuel d'inspection des ponceaux*¹⁴. Les critères d'évaluation sont les suivants :

- les éléments structuraux;
- les aspects hydrauliques;
- les caractéristiques du remblai;

¹⁴ Voir les annexes du manuel.

- le comportement des murs de tête, des puisards, etc.

Tableau 10 : Bilan de l'état des ponceaux selon l'indice IEP

Type de ponceau	Indice d'état (IEP)*	Chaussée pavée		Chaussée gravelée	
		Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)
Structure rigide	A (> 85 à 100)				
	B (71 à 85)				
	C (56 à 70)				
	D (40 à 55)				
	E (< 40)				
	X (inconnu, introuvable)				
Structure flexible	A (> 85 à 100)				
	B (71 à 85)				
	C (56 à 70)				
	D (40 à 55)				
	E (< 40)				
	X (inconnu, introuvable)				
Structure de 3 à 4,5 mètres	A (> 85 à 100)				
	B (71 à 85)				
	C (56 à 70)				
	D (40 à 55)				
	E (< 40)				
	X (inconnu, introuvable)				

* L'indice d'état est donné selon les instructions du *Manuel d'inspection des ponceaux*.

4.2.4 Autres actifs routiers

L'état de tous les actifs routiers doit faire l'objet d'une inspection dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'intervention. Ces autres types d'actifs sont notamment les glissières de sécurité, la signalisation, le marquage et l'éclairage.

Tableau 11 : Bilan de l'état des autres actifs routiers (glissières de sécurité, éclairage et signalisation) – Chaussées pavées

État	Glissière de sécurité		Éclairage		Signalisation	
	Longueur (m)	Proportion relative (%)	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)
Bon état						
Mauvais état						

Tableau 12 : Bilan de l'état du marquage sur les chaussées pavées

	Marquage – Chaussée pavée	
	Longueur (km)	Proportion (%)
Marquage complet		
Marquage partiel		
Aucun marquage		

Tableau 13 : Bilan de l'état des autres actifs routiers (glissières de sécurité, éclairage et signalisation) – Chaussées gravelées

État	Glissière de sécurité		Éclairage		Signalisation	
	Longueur (m)	Proportion relative (%)	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)
Bon état						
Mauvais état						

4.3 Plan d'assurance de la qualité

La gestion d'un réseau routier nécessite que les données recueillies soient de qualité et qu'elles puissent être exploitées sans altérer la précision des analyses subséquentes. En ce sens, la collecte des données doit être soutenue par un programme d'assurance de la qualité rigoureux qui devrait comporter les points suivants :

- la localisation adéquate des données et des images (RTSS et GPS);
- la démarche proposée pour assurer la qualité des données à recueillir;
- la description des instruments de mesure utilisés et de leurs caractéristiques (degré de précision, y compris la marge d'erreur des instruments [le biais]);
- les procédures d'étalonnage des équipements et de validation des données;
- la confirmation de la qualité des données (certificat) dans le cas d'un fournisseur de services.

Les données peuvent être utilisées pour la gestion du réseau routier lorsqu'elles ont traversé avec succès les phases du plan d'assurance de la qualité.

ÉTAPE 5 : ÉLABORATION DE LA STRATÉGIE D'INTERVENTION

La MRC doit élaborer une stratégie d'intervention en vue d'optimiser les investissements consacrés à l'entretien et à l'amélioration des routes prioritaires déterminées à l'étape précédente.

L'état du réseau, les budgets annuels disponibles et les cibles à atteindre doivent être établis en considérant l'ensemble du réseau routier local de niveaux 1 et 2.

La stratégie d'intervention¹⁵ adaptée au réseau routier local est basée sur une approche de type réseau inspirée de celle en vigueur au Ministère. Elle vise à répartir les interventions de réhabilitation dans le temps et à améliorer l'état général du réseau en intervenant de manière :

- préventive, pour les tronçons en bon état;
- palliative, pour les tronçons nécessitant une intervention immédiate à un faible coût;
- curative, à haut rendement coût-avantage pour les tronçons nécessitant des interventions majeures sélectionnées par la méthode d'analyse coût-avantage;
- ponctuelle, pour les tronçons présentant une problématique de sécurité routière indiquée au plan de sécurité.

Cette approche permettra d'affecter des budgets aux interventions les plus efficaces et ainsi d'intervenir sur une proportion plus stratégique du réseau.

5.1 Établissement des budgets annuels

Afin de définir leur stratégie d'intervention, les municipalités constituant la MRC doivent établir le budget préliminaire qu'elles prévoient investir annuellement, au cours des trois prochaines années, dans l'entretien et l'amélioration du réseau routier¹⁶.

5.2 Établissement de cibles réalistes

L'état du réseau (voir la sous-étape 4.2 « Analyse et diagnostic ») et les budgets disponibles conditionnent, par la suite, la fixation des cibles à atteindre selon l'état du réseau souhaité dans trois ans. Les tableaux devront présenter distinctement le réseau routier prioritaire par rapport aux autres routes.

Exemple de tableau – Cibles à atteindre dans trois ans par type d'actif routier

État de l'actif	Pourcentage (%)	Cible à atteindre dans trois ans (%)
Très bon	—	—
Bon	—	—
Satisfaisant	—	—
Mauvais	—	—
Très mauvais	—	—

¹⁵ Voir l'annexe 5 « Modèle de stratégie d'intervention utilisée par le Ministère ».

¹⁶ Les municipalités peuvent consulter le site Web du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation pour connaître les montants antérieurs annuellement investis, sous Finances et fiscalité → Information financière – Profil financier et autres publications → Indicateurs de gestion → Indicateurs de gestion municipaux de base. Dans le domaine routier, les deux indicateurs de gestion de base disponibles sont le coût de la voirie municipale par kilomètre de voie et le coût de l'enlèvement de la neige par kilomètre de voie.

5.3 Sélection des sites d'intervention pour les trois prochaines années

La sélection des sites où des interventions sont à réaliser au cours des trois prochaines années peut être effectuée en suivant la démarche présentée ci-après.

5.3.1 Établissement de l'état actuel du réseau routier

L'état actuel de chacun des actifs routiers (chaussées, ponceaux et autres actifs routiers) doit être établi pour chacune des caractéristiques retenues à l'étape 4 afin de déterminer les besoins d'intervention et, surtout, de planifier des interventions appropriées selon la dégradation observée. Toutes les caractéristiques minimales qui ont été mesurées doivent être agrégées par tronçon pour établir la moyenne des résultats obtenus.

Exemple de tableau pour les chaussées pavées

Tronçon	IRI moyen (m/km)	Orniérage moyen (mm)	Taux de fissuration (m/km ou %)	Cote globale
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Exemple de tableau pour les chaussées gravelées

Tronçon	Indice de condition de surface	État de la structure de chaussée	Efficacité du drainage
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

5.3.2 Détermination des besoins d'intervention

En se basant sur les résultats obtenus lors du bilan de l'état du réseau routier, la MRC, en concertation avec les municipalités, doit déterminer les besoins d'intervention en fonction du niveau de service souhaité et de la vocation ou de la fonction spécifique de chacune des routes (routes touristiques, industrielles, etc.).

Exemple de tableau pour les chaussées pavées

Tronçon	IRI moyen (m/km)	Orniérage moyen (mm)	Taux de fissuration (m/km ou %)	Cote globale	Nature de l'intervention (préventive, curative ou palliative)
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Exemple de tableau pour les chaussées gravelées

Tronçon	Indice de condition de surface	État de la structure de chaussée	Efficacité du drainage	Nature de l'intervention (préventive, curative ou palliative)
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

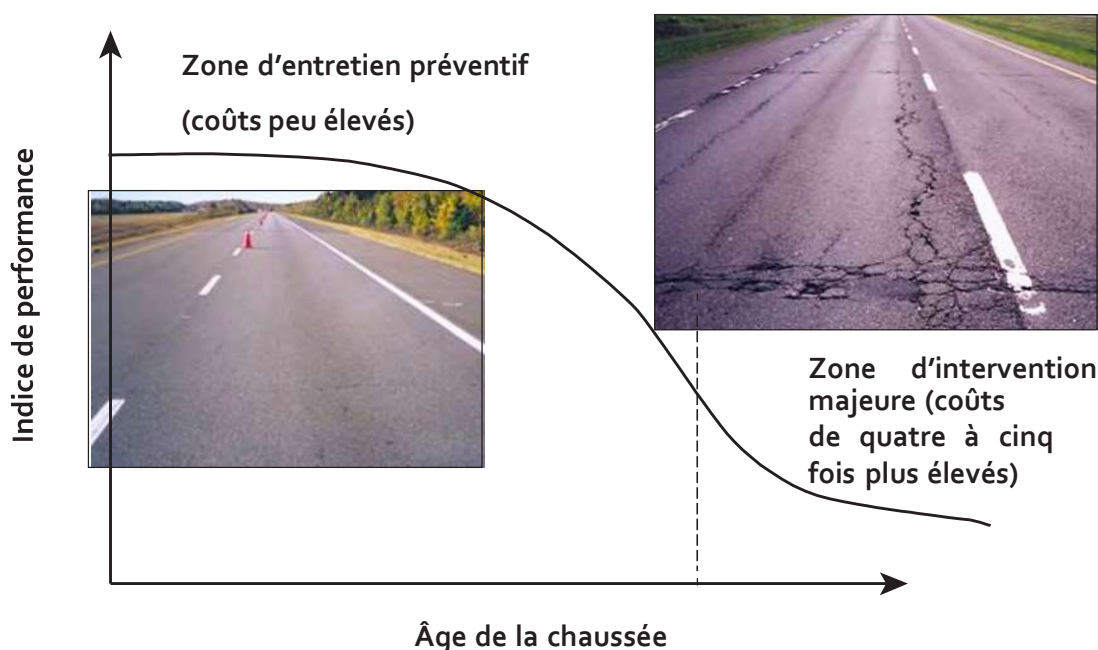
Il s'agit ici de présenter, pour chaque tronçon, l'indice de condition de surface en fonction des résultats établis à l'annexe 4 à partir des observations effectuées et décrites à l'annexe 3. Ces observations serviront notamment à évaluer l'état de la structure de chaussée et l'efficacité du drainage.

5.3.3 Répartition du budget disponible afin d'optimiser les interventions à retenir

La stratégie d'intervention consiste à répartir le budget entre chacune des interventions proposées, compte tenu de l'état du réseau, des budgets annuels disponibles et des cibles qui ont été fixées pour entretenir et maintenir les routes dans un état qui assure la sécurité et le confort des usagers par des interventions de prévention, de réhabilitation et de sécurisation.

À cet égard, il est reconnu, en matière de gestion des chaussées, que les coûts en amont de la courbe du cycle de vie d'une chaussée où une intervention d'entretien ou de réfection est possible sont de quatre à cinq fois moins importants que ceux d'une réhabilitation majeure.

Illustration – Choix du moment de l'intervention



L'efficacité d'une stratégie d'intervention commande donc que soit prise en compte la proportion du budget des interventions qui est consacrée à la prévention, à la réhabilitation et à la sécurisation¹⁷.

- **Les interventions préventives ou de prévention** visent à prolonger la durée de vie de segments de route. Ce type d'intervention, généralement réalisé à l'aide de couches minces d'enrobé, est peu coûteux et est, de plus, susceptible de prolonger la durée de vie de la chaussée lorsqu'il est appliqué avant que la surface s'endommage.

¹⁷ Pour plus d'information sur la stratégie utilisée au Ministère, voir l'annexe 5; pour les types d'interventions, voir l'annexe 6.

- **Les interventions curatives ou de réhabilitation** visent à réaliser des interventions plus coûteuses, mais dont le rapport coût-avantage est élevé selon la durée de vie résiduelle attendue de la chaussée. Ces interventions, qui peuvent être mineures ou majeures, maximisent les retombées à long terme des investissements en conservation des chaussées, en évitant d'éventuels coûts de reconstruction qui seraient plus onéreux.
- **Les interventions palliatives ou de sécurisation** visent à sécuriser, à court terme, des tronçons à faible coût.

Une manière optimale de procéder à l'élaboration de la stratégie d'intervention est d'affecter un pourcentage du budget alloué à chacune des composantes de cette stratégie (préventives, réhabilitations mineures et majeures, et de sécurisation).

Exemple de tableau – Budget par type d'intervention proposée

Intervention proposée	% du budget annuel
Prévention	De – % à – %
Réhabilitation mineure	De – % à – %
Réhabilitation majeure	De – % à – %
Sécurisation	De – % à – %

La priorité des interventions à réaliser au cours des trois prochaines années doit être cohérente avec le schéma d'aménagement et tenir compte des priorités socio-économiques et techniques.

ÉTAPE 6 : ESTIMATION PRÉLIMINAIRE DES COÛTS D'INTERVENTION

À partir du diagnostic et de la stratégie d'intervention élaborée, la MRC doit procéder à l'estimation préliminaire des coûts de chacune des interventions. La somme des coûts estimés doit correspondre au budget requis pour réaliser les types d'interventions¹⁸. À cet effet, il est pertinent de procéder à partir de coûts unitaires appliqués à la longueur du tronçon analysé.

Exemples d'interventions à prendre en considération dans l'estimation préliminaire des coûts pour des interventions sur la chaussée :

- le resurfaçage;
- le planage et le resurfaçage;

¹⁸ La longueur du tronçon analysé ne doit pas avoir pour conséquence d'exclure des tronçons sous prétexte que leur longueur ou leur coût sont trop importants. Un tel tronçon devrait être subdivisé afin que les travaux puissent être réalisés par tronçon, dans le respect de la capacité budgétaire municipale annuelle.

- le renforcement;
- le retraitement en place (décohésionnement);
- la reconstruction;
- etc.

Exemples d'interventions à prendre en considération dans l'estimation préliminaire des coûts pour des interventions sur un pont :

- la réparation générale;
- la réfection de composants;
- le prolongement;
- la reconstruction;
- etc.

Exemples d'interventions à prendre en considération dans l'estimation préliminaire des coûts pour des interventions sur d'autres types d'actifs routiers :

- le remplacement de la signalisation;
- la réfection des glissières de sécurité;
- le renouvellement du marquage;
- etc.

Les interventions doivent être proposées en tenant compte du niveau de dégradation de la chaussée, des ponts et des autres actifs routiers ainsi que de la stratégie d'intervention.

Exemple de tableau – Comparaison des scénarios d'intervention en fonction de la stratégie d'intervention élaborée, du budget annuel disponible et du rapport coût-avantage

Année x						
Tronçon	Longueur	Type d'intervention	Intervention	Gain en durée de vie utile	Coût de l'intervention ¹⁹	Rapport coût-avantage
		Prévention				
		Réhabilitation majeure				
		Réhabilitation mineure				
		Sécurisation				

ÉTAPE 7 : ÉLABORATION DU PLAN D'INTERVENTION

Le plan d'intervention doit être conçu à partir de la stratégie d'intervention élaborée à l'étape 5. Ces interventions seront déterminées après quelques itérations d'arbitrage entre la priorisation souhaitée des types d'interventions, la priorisation des tronçons de route devant faire l'objet d'une intervention et la contrainte des budgets disponibles pour la période considérée. De façon générale, la réalisation du plan exige donc d'intégrer tous les éléments documentés aux étapes 2 à 6.

Le plan d'intervention devra présenter, selon le format prescrit au tableau suivant, les interventions prévues sur une période de trois ans afin d'atteindre les objectifs de la stratégie d'intervention²⁰.

¹⁹ L'évaluation préliminaire du coût des interventions ne doit pas être établie en fonction des prix obtenus par le Ministère pour le réseau routier supérieur. Il est recommandé d'établir le coût des interventions à partir de travaux comparables réalisés sur le territoire de la MRC au cours des dernières années.

²⁰ Les interventions inscrites à la planification triennale constituent les interventions admissibles au volet Redressement.

Tableau 14 : Plan d'intervention

Année x								
			Type d'intervention	Coût de l'intervention			Total	
Nom de la route	RTSS	Longueur du tronçon	Chaussée	Solution pour la chaussée	Ponceau	Autre actif routier	Chaussée et autre actif	Ponceau

Cette démarche de gestion des différents actifs routiers de la MRC permettra d'optimiser :

- les investissements en intervenant au moyen de travaux appropriés, au bon moment et au bon endroit;
- l'amélioration de l'état global du réseau, en adoptant une approche structurée et ciblée sur un objectif de performance.

GLOSSAIRE

Auscultation : Appréciation globale de l'état de la chaussée. Les techniques d'auscultation peuvent être regroupées en quatre catégories selon le type de relevé : visuel, visuel assisté par ordinateur, manuel et automatisé.

Pour déterminer la ou les techniques à utiliser, les types de routes locales sur le territoire et leur état général doivent être sommairement pris en compte

Chaussée : Surface de roulement des véhicules, excluant les accotements.

Chaussée pavée : Chaussée dont le revêtement est constitué d'enrobé bitumineux.

Classification fonctionnelle du réseau routier : Hiérarchisation des routes à partir de leurs fonctions respectives, établie d'après des critères démographiques et socio-économiques.

La classification fonctionnelle du réseau routier vise quatre principaux objectifs :

1. Constituer un outil de gestion et de planification afin de faciliter l'élaboration et la mise en œuvre de politiques de transport;
2. Uniformiser et rationaliser les interventions du Ministère en matière d'amélioration et d'entretien du réseau routier;
3. Constituer un outil d'aménagement du territoire;
4. Servir d'assise à la politique gouvernementale visant à clarifier le partage des responsabilités entre l'État et les municipalités en matière de voirie²¹.

La désignation de la classe à laquelle appartient la route, soit autoroute ou route nationale, régionale, collectrice ou locale, est faite en tenant compte des caractéristiques de la circulation. Ces caractéristiques sont les suivantes : la répartition entre la circulation de transit et l'accès aux propriétés riveraines; le débit de circulation; l'écoulement continu de la circulation; les vitesses de base, moyenne et pratiquée; la répartition entre les types de véhicules ainsi que les raccordements entre les routes de différentes classes²².

DJMA : Débit journalier moyen annuel. Le débit journalier moyen annuel est une estimation du débit journalier pour une journée moyenne d'une année donnée.

Planage : Intervention qui consiste à fragmenter et à enlever une partie du revêtement existant.

Rechargement : Intervention qui consiste à placer une nouvelle couche de granulats (gravier de surface) sur la surface d'une route existante.

²¹ Ministère des Transports du Québec, chapitre 1 « Classification fonctionnelle », *Tome I – Conception routière*, collection Normes – Ouvrages routiers.

²² Ministère des Transports du Québec, sections 1.1 à 1.4, chapitre 1 « Classification fonctionnelle », *Tome I – Conception routière*, collection Normes – Ouvrages routiers.

Reconstruction : Intervention qui consiste à démolir complètement une infrastructure et à la remplacer par de nouveaux matériaux en vue d'améliorer ses caractéristiques techniques. L'intervention est dite mineure lorsque l'ampleur des travaux est limitée quant aux surfaces touchées ou aux profondeurs d'excavation requises.

Réfection : Intervention qui vise à maintenir ou à reconstruire une route.

Réhabilitation : Intervention qui prolonge la durée de vie de la chaussée par l'amélioration de la qualité de la surface ou par l'augmentation de sa capacité à supporter les charges. Pour les chaussées gravelées, ce type d'intervention inclut le rechargement, le renforcement et la reconstruction. Pour les chaussées pavées, ce type d'intervention inclut le resurfaçage, le renforcement, le retraitement en place et la reconstruction.

Renforcement : Intervention qui permet la remise en état d'une chaussée dans le but d'augmenter sa capacité à supporter le trafic qui lui est imposé, sans se déformer prématurément. Dans le cas des routes de gravier, le renforcement consiste en de nouvelles couches de gravier de fondation et de surface.

Réseau routier du Québec : Comprend environ 325 000 kilomètres de routes. Le Ministère est responsable d'environ 31 000 kilomètres d'autoroutes et de routes nationales, régionales, collectrices et d'accès aux ressources. Environ 186 500 kilomètres de routes sont gérés par d'autres ministères du gouvernement du Québec ou du gouvernement du Canada et par Hydro-Québec. Pour leur part, les municipalités gèrent près du tiers du réseau routier québécois, soit 107 000 kilomètres de routes, rues et chemins locaux, dont 40 000 kilomètres de routes locales²³.

Réseau routier local : Permet de relier les petites agglomérations entre elles et de donner accès à la propriété riveraine, qu'elle soit rurale ou urbaine. Principalement caractérisé par une circulation d'importance secondaire (débit de moins de 1 000 véhicules par jour en milieu rural et de moins de 3 000 en milieu urbain), ce réseau a pour objet de répondre à des besoins de nature essentiellement locale.

Caractérisées par des vitesses de base allant de 30 à 80 km/h, ces routes sont généralement sillonnées par des automobiles, des camions de petite ou de moyenne taille, des véhicules de service, des véhicules de ferme et, occasionnellement, des véhicules lourds.

Le réseau local, qui est habituellement raccordé à d'autres routes locales ou à des routes collectrices, est composé de trois classes fonctionnelles : les routes locales de niveaux 1, 2 et 3.

Réseau routier local de niveau 1 : Constitué des routes locales de niveau 1 permettant de relier entre eux les centres ruraux et de relier les autres concentrations de population d'une municipalité à son centre rural. En milieu rural, ces routes donnent également accès aux parcs industriels, aux industries lourdes, aux sites d'enfouissement sanitaire supramunicipaux, aux principaux centres de ski locaux ainsi qu'aux services de traversiers et aux services aéroportuaires locaux. Enfin, elles jouent le rôle de seconde liaison entre les centres ruraux et les agglomérations urbaines.

²³ Ministère des Transports du Québec, « Information sur le réseau routier », [En ligne].

Réseau routier local de niveau 2 : Constitué des routes locales de niveau 2 donnant accès à la propriété rurale habitée en permanence (résidences, exploitations agricoles, industries, centres touristiques ou récréatifs, ports locaux, équipements municipaux ou encore services de santé et d'éducation).

Réseau routier local de niveau 3 : Constitué des routes locales de niveau 3 permettant de desservir la propriété rurale non habitée en permanence, en particulier la population rurale établie uniquement sur une base estivale (zones de villégiature, chalets, plages, campings privés, etc.). Les chemins donnant accès aux milieux forestier et minier ainsi qu'à des lots boisés privés font également partie de cette classe de route.

Resurfaçage : Intervention qui consiste à ajouter une nouvelle couche de revêtement sur la surface d'une chaussée existante pour lui redonner ses qualités de confort ou de roulement.

Retraitement en place : Intervention de réhabilitation qui consiste à effectuer, dans une seule opération, la fragmentation du revêtement sur toute son épaisseur, pour ensuite le mélanger avec une partie du gravier sous-jacent, et à terminer l'opération par l'ajout d'un nouveau liant bitumineux. Cette intervention est suivie d'un resurfaçage.

ANNEXE 1

Classification fonctionnelle complète des routes au Québec, reconnue par le Ministère

Réseau supérieur

Le réseau supérieur a essentiellement pour vocation de relier les principales concentrations de population du Québec de même que les équipements et les territoires d'importance nationale et régionale. Il constitue donc l'ossature de base du réseau routier québécois et est un facteur essentiel au développement socio-économique du Québec et de chacune de ses régions. Par sa fonction, de même qu'en raison de l'expertise et des ressources qu'il requiert, ce réseau est sous la responsabilité du Ministère.

Autoroutes	Cette catégorie regroupe l'ensemble des infrastructures autoroutières numérotées de 0 à 99 et de 400 à 999 ainsi que leurs bretelles. Les autoroutes représentent environ 4 700 kilomètres du réseau supérieur.
Routes nationales	Les routes nationales, qui s'étendent sur quelque 9 700 kilomètres, comprennent les axes routiers interrégionaux et servent de liaison entre les agglomérations principales (25 000 habitants et plus). Font également partie de cette catégorie les corridors touristiques majeurs et les accès aux installations de transport d'importance internationale ou nationale, tels les aéroports et les traverses fluviales et maritimes.
Routes régionales	Les routes classées dans cette catégorie servent de lien entre les agglomérations secondaires (de 5 000 à 25 000 habitants) de même qu'entre les agglomérations secondaires et principales. Ces routes, qui totalisent environ 5 800 kilomètres, desservent également les petites agglomérations de moins de 5 000 habitants qui ont une fonction industrielle importante (1 000 emplois industriels et plus) de même que les stations touristiques majeures et les installations de transport telles que les aéroports, les ports et les traverses d'importance régionale. Enfin, les routes qui servent de deuxième liaison entre deux agglomérations principales peuvent également faire partie de cette catégorie.
Routes collectrices	Les routes collectrices permettent de relier les centres ruraux, c'est-à-dire les petites agglomérations de moins de 5 000 habitants, aux agglomérations urbaines plus importantes, et ce, directement ou par l'intermédiaire d'une route de classe supérieure. Aucune municipalité n'est donc enclavée, chacune étant

	reliée au réseau supérieur. Ces routes collectrices représentent à elles seules quelque 7 700 kilomètres de l'ensemble du réseau routier supérieur. Les routes qui assurent la liaison entre les centres ruraux isolés et les dessertes maritimes ou aériennes font également partie de cette catégorie, de même que les principaux accès aux parcs gouvernementaux, aux stations touristiques d'importance régionale et aux aéroports locaux essentiels au désenclavement des régions éloignées. Les routes qui servent de seconde liaison entre deux agglomérations secondaires peuvent également être classées dans cette catégorie.
--	---

Réseau local

La vocation première du réseau local est de donner accès à la propriété riveraine, qu'elle soit rurale ou urbaine. Principalement caractérisé par une circulation d'importance secondaire (débit de moins de 1 000 véhicules par jour en milieu rural et de moins de 3 000 en milieu urbain), ce réseau a pour objet de répondre à des besoins de nature essentiellement locale.

Caractérisées par des vitesses de base allant de 30 à 80 km/h, ces routes sont généralement sillonnées par des automobiles, de petits et moyens camions, des poids lourds occasionnels, des véhicules de service ou des véhicules de ferme.

Le réseau local, qui se raccorde habituellement à d'autres routes locales ou à des routes collectrices, est composé de trois classes fonctionnelles : le réseau local de niveau 1 ainsi que ceux des niveaux 2 et 3.

Réseau local de niveau 1	Les routes locales de niveau 1 permettent de relier entre eux les centres ruraux et de relier les autres concentrations de population d'une municipalité à son centre rural. En milieu rural, ces routes donnent également accès aux parcs industriels, aux industries lourdes, aux sites d'enfouissement sanitaire supramunicipaux, aux principaux centres de ski locaux ainsi qu'aux traverses et aux aéroports locaux. Enfin, elles peuvent servir de seconde liaison entre les centres ruraux et les agglomérations urbaines.
Réseau local de niveau 2	Les routes locales de niveau 2 donnent accès à la propriété rurale habitée en permanence (résidences, exploitations agricoles, entreprises, centres touristiques ou récréatifs, ports locaux, équipements municipaux ou encore services de santé et d'éducation).

Réseau local de niveau 3	Les routes locales appartenant au réseau local de niveau 3 permettent de desservir la propriété rurale non habitée en permanence, en particulier la population rurale établie uniquement sur une base estivale (zones de villégiature, chalets, plages, campings privés, etc.). Les chemins donnant accès au milieu forestier et minier ainsi qu'à des lots boisés privés font également partie de cette classe de route.
---------------------------------	---

Réseau d'accès aux ressources

Le réseau d'accès aux ressources a pour vocation exclusive de conduire à des zones d'exploitation forestière (aires communes) et minière (amiante et métaux de base tels que le fer, le cuivre, le zinc, le nickel, le chrome), à des installations hydroélectriques ou encore à des zones de récréation et de conservation de compétence provinciale (parcs, campings gouvernementaux, réserves fauniques). En ce qui concerne les ressources forestières et fauniques, seuls les accès principaux doivent être intégrés à cette classe de route.

ANNEXE 2

Caractéristiques de surface des chaussées

Chaussées pavées

Les caractéristiques minimales qui servent à documenter les problèmes pouvant affecter la qualité des chaussées pavées sont les suivantes :

Caractéristique de surface minimale	Problème affectant les routes
Confort au roulement (IRI d'été)	Qualité du profil longitudinal
Ornières (profondeur)	Sécurité
Fissuration	Origines de la dégradation

Les caractéristiques de surface souhaitables servent à préciser certains problèmes affectant les routes. Elles comprennent :

Caractéristique de surface souhaitable	Problème affectant les routes
Confort au roulement (IRI d'hiver)	Géivité de la route
Ornières (type)	Problème de l'enrobé en surface ou en profondeur (l'ensemble de la structure des chaussées et de l'infrastructure)
Macrotexture, désenrobage et ressuage	Défauts de surface
Pelade et nids-de-poule	Perte de la surface en enrobé bitumineux partielle (première couche : pelade) ou complète (fondation granulaire : nids-de-poule)
Déflexion	Capacité portante de la route
Fissures scellées	Étanchéité des fissures (complète ou partielle)
Courbes, pentes et dévers	Géométrie de la route

Exception faite de la déflexion, ces caractéristiques peuvent habituellement être relevées sur l'ensemble du réseau par un équipement automatisé. Pour sa part, le relevé de déflexion nécessite de recourir à un deflectomètre. Le choix des autres caractéristiques de surface souhaitables à recueillir relève de la MRC et doit être établi en fonction des problèmes spécifiques sur son réseau routier.

Chaussées gravelées

Les caractéristiques de surface minimales servent à préciser certains problèmes, par exemple :

Caractéristique minimale	Problème affectant les chaussées
Défauts de surface - Nids-de-poule - Ondulations (planche à laver) - Ornières - Gravier lâche - Poussière - Épaisseur de gravier insuffisante	Absence d'homogénéité des matériaux granulaires Manque de matériaux granulaires Absence d'homogénéité des matériaux granulaires Manque d'homogénéité des matériaux granulaires Perte de matériaux granulaires (fines particules) Perte de matériaux granulaires ou manque d'entretien régulier
Déformations de la chaussée - Absence de dévers et de couronne - Profil irrégulier - Dévers inversés et distorsions - Déplacement du tracé original - Soulèvements différentiels ou affaissements	Manque de matériaux granulaires en surface Manque d'homogénéité des matériaux granulaires ou manque de matériaux granulaires Manque d'homogénéité des matériaux de structure de chaussée ou manque de matériaux de surface Absence de structure de chaussée adéquate Structure de chaussée déficiente ou instabilité de la fondation
Déficiences visibles de l'accotement - Trop haut - Trop bas - Présence de ravines	Mauvais entretien ou manque de matériaux granulaires de surface Mauvais entretien ou manque de matériaux granulaires en surface Problème de hauteur des accotements ou manque de matériaux granulaires

Drainage ■ Résurgences ■ Obstruction des fossés ■ Obstruction des ponceaux	Manque de matériaux granulaires Absence de drainage adéquat Absence de drainage adéquat
---	---

Les caractéristiques souhaitables suivantes peuvent venir confirmer certains problèmes affectant les chaussées gravelées :

Caractéristique souhaitable	Problème affectant les chaussées
Autres ■ Végétation ■ Dimensionnement	Drainage déficient Largeur de la voie carrossable et accotement insuffisants

Les chaussées gravelées avec traitement de surface auront des comportements semblables aux chaussées pavées, et les mêmes caractéristiques de surface doivent être notées.

ANNEXE 3

Indicateurs d'état pour les chaussées pavées et indice de condition de surface pour les chaussées gravelées

Indicateurs d'état pour les chaussées pavées

Cette section vise à décrire les principaux indicateurs utilisés pour la gestion des chaussées pavées (voir l'étape 4). De plus, il est suggéré de consulter le *Guide de mesure et d'identification des dégradations des chaussées souples*²⁴ du Ministère, qui est aussi une référence reconnue et acceptée par les municipalités du Québec. Ce guide a été élaboré conjointement avec le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) et l'Association des ingénieurs municipaux du Québec. Les indicateurs associés aux chaussées pavées sont présentés ci-après.

Profil longitudinal (IRI)

Il s'agit de l'une des caractéristiques incontournables dans la gestion d'un réseau routier. La valeur de l'IRI est une mesure du confort au roulement ressenti par l'utilisateur sur un itinéraire donné. C'est une mesure du service rendu en matière de qualité de roulement. Cette mesure est réalisée en période estivale, mais elle peut également être recueillie en période hivernale afin de mieux détecter les secteurs gélifs. Dans ces cas, la valeur de l'IRI d'hiver moins l'IRI d'été (hiver - été) doit être calculée comme un indice de sensibilité au gel. Un secteur dont le différentiel est égal ou supérieur à 1 est généralement considéré comme gélif. La vitesse de circulation est alors utilisée pour fixer les seuils d'état de la chaussée.

Ornières (profondeur et type)

C'est l'une des caractéristiques importantes au regard de la sécurité routière. En effet, une ornière profonde est susceptible de retenir l'eau et de présenter des risques d'aquaplanage. De plus, elle peut engendrer des problèmes de conduite lorsque les roues franchissent les dépressions.

Le type d'ornière renseigne sur l'origine du problème. Des ornières à court rayon révèlent un problème à la surface du revêtement, tandis que des ornières à grand rayon traduisent un problème structural pouvant mettre en cause toute la structure de la chaussée et même son support.

Fissuration

Cette dégradation est un élément prépondérant pour déterminer la cause de la dégradation et, par le fait même, l'intervention appropriée. L'auscultation des chaussées cherchera à reconnaître les principaux types de fissurations.

1.1 Fatigue (dans les sentiers de roues)

²⁴ Ministère des Transports du Québec, *Guide de mesure et d'identification des dégradations des chaussées souples*, édition 2007.

Indicateur d'un manque de capacité portante (fissuration prématurée) ou d'un capital de fatigue accumulé s'approchant de la fin de la durée de vie utile de l'ouvrage.

1.2 Transversale (perpendiculaire à la chaussée)

Correspond au retrait thermique de la couche d'enrobé bitumineux. Ce type de fissure résulte de l'oxydation du bitume (vieillissement) ou de l'utilisation d'un type de bitume non approprié aux conditions climatiques du site. Selon le type de sol en place (sol fin), il peut arriver dans certains cas que la fissuration transversale débute à partir du retrait dans le sol, produisant une fissuration de la structure de chaussée sur toute son épaisseur. Elle se distingue du retrait thermique par son ouverture importante (généralement supérieure à 20 mm) et sa propagation au droit des accotements en gravier.

1.3 Fissuration de gel

Ce type de dégradation est un paramètre important à détecter, puisqu'il correspond à un gonflement du sol gélif au-delà de la capacité à résister de la structure de chaussée. Les fissures de gel sont caractérisées par une ouverture importante (généralement supérieure à 20 mm) et correspondent aux lézardes et aux fissures longitudinales au centre de la voie ou de la chaussée. Elles reflètent une protection insuffisante de la chaussée pour contrer les gonflements causés par le gel.

1.4 Fissures longitudinales (hors sentiers de roues)

Ces fissures sont habituellement très rectilignes et correspondent généralement à des problèmes de mise en œuvre du revêtement (ségrégation lors de la pose).

Déflexion

C'est la mesure de la capacité portante d'une chaussée, ou encore sa résistance à supporter une charge. Cette caractéristique est étroitement liée à la fatigue du revêtement. La détermination du bassin de déflexion permet d'évaluer le renforcement de la chaussée nécessaire pour supporter le trafic.

Macrotexture

Cette caractéristique correspond à la rugosité de la chaussée qui contribue à l'adhérence de la surface. Elle est liée aux considérations de la sécurité des usagers de la route.

Pelade

Cette dégradation correspond au délaminage et à l'enlèvement de la couche superficielle. Il en résulte une cavité dont le fond repose sur la couche bitumineuse sous-jacente. Les cavités compromettent le confort au roulement, et ce, encore plus lorsqu'elles sont nombreuses.

Nids-de-poule

Cette dégradation correspond au délaminage et à l'enlèvement de la couche superficielle. Il en résulte une cavité dont le fond repose sur la couche bitumineuse sous-jacente. Les cavités compromettent le confort au roulement, et ce, encore plus lorsqu'elles sont nombreuses.

Désenrobage et arrachement

Cette dégradation provient de l'érosion du liant suivie de l'arrachement des granulats. Elle se produit fréquemment dans les sentiers de roues et contribue au phénomène d'usure, donc à une dégradation prématurée du revêtement.

Ressuage

Le ressuage est le phénomène d'apparition de bitume à la surface du revêtement. Ce dernier est favorisé en période estivale, principalement lors des journées très chaudes. Il résulte d'un enrobé trop riche en bitume lors de sa fabrication. C'est un paramètre pouvant nuire considérablement à la sécurité des usagers de la route.

Courbe, pente et dévers

Ces caractéristiques sont liées à la géométrie de la route. Elles sont généralement associées à la sécurité des usagers de la route.

Fissures scellées

Fissures diverses scellées afin d'imperméabiliser la surface et d'empêcher la détérioration des bordures de fissures.

Indice de condition de surface des chaussées gravelées

Cette section vise à décrire les principales caractéristiques utilisées pour établir l'indice de condition de surface des chaussées gravelées (voir l'étape 4). Il existe peu de références pour l'auscultation de ce type de chaussée. Des informations supplémentaires sont disponibles sur le site Web du Ministère, plus spécifiquement dans les documents suivants : *Devis type de services professionnels pour l'auscultation des chaussées, de l'inspection des ponceaux et des autres actifs routiers* et *Complément d'information à l'intention des MRC – Techniques d'auscultation des chaussées et des ponceaux*.

Afin de qualifier l'état de chaque défaut ou dégradation, trois niveaux de sévérité sont définis comme suit :

- faible : absence ou présence faible du défaut de façon isolée, n'affectant pas de manière importante la chaussée ou la sécurité des usagers;
- modéré : présence du défaut qui commence à affecter la chaussée sans compromettre la sécurité des usagers à court terme;
- sévère : présence du défaut de façon endémique, ce qui affecte la structure de la chaussée et représente une menace à court terme pour la sécurité des usagers.

Chaque défaut est considéré séparément et le traitement de l'information pour chaque 10 m sera par la suite agrégé par segment.

C'est l'intégration des différentes informations sur les défauts observés qui permettra d'établir l'évaluation globale d'une chaussée gravelée. Il faut donc faire appel à une ressource spécialisée en gestion de chaussée afin de pouvoir intégrer toutes ces informations et de définir les interventions à effectuer.

Chaque intervention sera déterminée en fonction des éléments suivants :

- l'indice de condition de surface (ICSG);
- l'état de la structure de la chaussée;
- l'efficacité du drainage.

Les résultats seront utilisés dans le choix des interventions, comme au tableau suggéré pour les chaussées gravelées à la section 5.3.2 . Les résultats de l'indice de condition de surface seront aussi produits au tableau 9.

1. Défauts de surface

Les défauts de surface regroupent les éléments qui sont visibles et qui viennent influencer la qualité de la couche de roulement d'une chaussée gravelée. Si l'épaisseur de matériaux granulaires est suffisante, les défauts seront présents ponctuellement et corrigés par l'entretien courant. Sinon, la réapparition rapide de ceux-ci et en plus grande quantité indique le besoin de procéder à un rechargement granulaire.

Nids-de-poule

Le nid-de-poule est une cavité, généralement de forme arrondie, qui se forme au fil du temps par le passage répété des véhicules et qui est amplifiée par l'accumulation d'eau à l'intérieur. Le nid-de-poule est le résultat d'un manque d'homogénéité de la surface ou d'une mauvaise qualité des matériaux granulaires (manque de particules fines), ce qui crée des zones de faiblesse dans la chaussée.

Des nids-de-poule isolés indiquent que des conditions propices existent ponctuellement, et la correction se fera alors localement. La présence de nids-de-poule plus étendus avec ornières peut indiquer que l'épaisseur de gravier est insuffisante. Un nivellement à une fréquence régulière est généralement suffisant pour régler ce problème et redonner une pleine fonctionnalité à la surface de roulement. Si le problème s'amplifie ou revient rapidement, on peut soupçonner un manque de matériaux granulaires. La présence de matériaux grossiers dans le fond des nids-de-poule est indicatrice d'une épaisseur insuffisante de matériaux granulaires. Plus les nids-de-poule sont présents et de grandes dimensions, plus la sécurité des usagers de la route pourrait être compromise.

Ondulations (planche à laver)

Le phénomène connu sous le nom de *planche à laver* ou *ondulations à ondes courtes* se caractérise par des effets d'ondulations transversales de façon plus ou moins rapprochée sur la chaussée, ce qui affecte grandement le confort de roulement des usagers de la route.

Le phénomène est dû à la circulation des véhicules qui vient déloger une partie de l'agrégat de surface. Il est associé à la présence de gravier lâche en surface. Ce type de défaut est particulièrement présent dans les courbes, dans les zones d'accélération ou de décélération ou dans des zones où la route présente déjà des faiblesses comme des nids-de-poule.

Un nivellement peut permettre de corriger une surface faiblement ondulée, et il est préférable que l'intervention se fasse après une pluie, ce qui offre des conditions optimales d'humidité afin d'avoir un meilleur état de cohésion des matériaux granulaires.

Ornières

Une ornière est une dépression de surface dans la trace des roues des véhicules et dans l'axe longitudinal de la route. Les ornières résultent du passage répété des véhicules lourds qui déplacent les matériaux granulaires de la couche de roulement. Les ornières causent une déformation permanente de la route. C'est l'une des caractéristiques importantes au regard de la sécurité routière des usagers de la route, une ornière profonde étant susceptible de retenir l'eau et posant également des risques d'aquaplanage. Une ornière peut aussi engendrer des problèmes de conduite lorsqu'un conducteur veut en sortir.

L'orniérage sans nid-de-poule indique un manque d'homogénéité des matériaux. L'orniérage faible dans les traces de roues des véhicules indique que le volume de circulation est intense. Une ornière plus profonde est la manifestation d'un manque de gravier ou de support de la fondation.

Gravier lâche

L'usure des agrégats par la circulation des véhicules contribue à détacher les plus grosses particules d'agrégats de la surface de roulement. Les particules d'agrégats libres se retrouvent en bordure de la route ou au centre en raison de la circulation des véhicules qui les déplacent.

La présence de gravier lâche indique un manque d'homogénéité granulométrique des matériaux granulaires ou une mauvaise qualité des matériaux granulaires utilisés (mauvaise combinaison de granulats fins, de gros granulats, de sable ou de liants). La perte de matériaux se produit en bordure de la route ou au centre, et l'accumulation de particules plus grossières constitue un risque pour les usagers de la route.

Poussière

L'usure des matériaux granulaires de surface se fait, au fil du temps, par la circulation des véhicules. La présence de poussière est l'indice que les particules fines se détachent des matériaux granulaires de la couche de roulement, et la présence de gravier lâche sur les bords de route commence à survenir. La poussière peut indiquer la mauvaise qualité des matériaux granulaires ou un manque d'homogénéité de ceux-ci. Les nuages de poussière sont un enjeu relativement à la sécurité des usagers de la route.

Épaisseur insuffisante de matériaux granulaires

Cet aspect est souvent le résultat de l'observation des autres défauts de cette catégorie, mais quelquefois, la perception d'une surface dure reflète simplement le fait que le nivellement avec une épaisseur de matériaux granulaires insuffisante en surface a mis au jour la structure inférieure de la chaussée.

La connaissance dans le temps de l'évolution de l'entretien effectué et des difficultés d'obtenir une surface de roulement adéquate permet de valider cet élément.

L'analyse des différents défauts de surface permettra de déterminer si la surface de roulement est en bon état et si l'épaisseur de matériaux granulaires est suffisante.

2. État de la structure de la chaussée

Déformations de la chaussée

Une route gravelée est construite d'une façon telle que l'eau peut être évacuée rapidement de la chaussée. Ainsi, la couronne sera plus haute que les accotements, avec des pentes qui permettent l'écoulement de l'eau vers les fossés. Le profil en travers présente en général une pente transversale unique orientée afin de permettre l'écoulement des eaux.

Les déformations sont des problèmes qui, en plus d'affecter la surface de roulement et le confort des usagers, affectent la structure de la chaussée. Ces déformations peuvent avoir plusieurs causes, mais sont des indicateurs du fait qu'un simple rechargement ne permettra pas de corriger la situation. Une réfection de la structure de chaussée par reconstruction sera nécessaire pour rétablir la stabilité et la pleine fonctionnalité de la route.

Absence de dévers et de couronne

Le dévers est la valeur de la pente transversale de l'un des deux versants d'une chaussée ou l'inclinaison transversale. L'absence de dévers empêche l'écoulement de l'eau vers les fossés, ce qui provoque une dégradation plus rapide de la surface de la chaussée. Cette déformation est souvent causée par un manque de matériaux de surface.

La couronne est un bombement au centre de la chaussée comportant de chaque côté une pente latérale douce vers l'accotement et le fossé.

Dévers inversés et distorsions

Le dévers inversé est un signe d'un manque de matériaux granulaires en surface. Après une période de précipitations, l'eau stagne sur la chaussée et cela provoque une accélération de la détérioration de l'ensemble de la chaussée. Le dévers inversé constitue également un risque pour les usagers de la route, qui ne s'attendent pas à ce type de défaut. Une distorsion peut aussi être observée et est souvent une étape intermédiaire qui indique que la route migre vers un dévers inversé. La distorsion peut survenir lorsqu'il y a un problème d'homogénéité du sol de fondation. La présence de ces éléments démontre que le profil transversal est non seulement inadéquat, mais que la structure de la chaussée est affectée et que la reconstruction du segment sera nécessaire.

Déplacement du tracé original

Le respect du tracé original est essentiel au bon comportement de la chaussée. Un déplacement du tracé peut être identifié par la présence d'équipements routiers à des endroits qui semblent incongrus, comme des panneaux de signalisation ou des glissières de sécurité, ou encore par la présence de dévers à des endroits inattendus.

Les problèmes de déplacement du tracé original de la route sont plutôt rares. Ils se rencontrent sur les routes plus âgées et sont souvent associés à la présence soutenue de véhicules lourds. Le passage répété des véhicules à l'entrée et à la sortie des virages déporte peu à peu les matériaux de surface de la couche de roulement, et le tracé de la route quitte tranquillement le tracé original pour se positionner à côté de sa structure, causant des défauts d'accotement et de résurgence. La structure de la chaussée ne peut plus supporter les charges des véhicules puisqu'elle est absente dans plusieurs sections. Le processus est généralement lent et peut être imperceptible. Dans les cas extrêmes, une portion de la route doit être reconstruite.

Profil irrégulier

Un profil irrégulier se présente habituellement en présence de plusieurs autres défauts de surface. En période sèche, il peut être moins perceptible et provenir d'observations de résurgence ou de flaques d'eau asséchées. Le dévers inversé est, de la même façon, difficile à identifier. Il faut donc le rechercher.

Soulèvements différentiels ou affaissements

Un soulèvement différentiel se produit lorsque la structure de la chaussée se déforme au gel. L'eau emprisonnée sous forme d'humidité se transforme en lentilles de glace dans le sol. Ces lentilles de glace se libèrent lors du dégel, font gonfler le sol et provoquent des déformations permanentes de la chaussée. Les soulèvements se produisent dans les périodes de gel-dégel, donc dans les périodes de fragilité des couches de roulement au printemps.

Les affaissements se produisent aussi lorsqu'il y a une structure inadéquate (manque de capacité portante) et que celle-ci ne supporte plus la couche supérieure de la couche de roulement. Elle peut être le fait d'un tassement causé par une raison quelconque, comme un manque d'homogénéité de la fondation ou une mauvaise compaction des couches de la structure. Les affaissements peuvent créer des dénivelés importants et présenter des risques pour la sécurité des usagers de la route.

Les informations sur l'adéquation du profil transversal et sur le tracé de même que celles sur les déformations servent à déterminer si la structure de chaussée est adéquate ou non.

Les symptômes d'un profil transversal inadéquat peuvent être simplement la présence de petites mares d'eau stagnante ou de traces de flaques d'eau séchées. Celles-ci peuvent indiquer que la surface de la route présente des dépressions et pourra même, dans les cas graves, prendre la forme d'une cuvette.

3. Efficacité du drainage

L'évaluation du drainage de la chaussée doit être faite et consiste à trouver les causes globales d'un mauvais drainage. L'évaluation est réalisée au moyen de l'observation de la hauteur des accotements ainsi que de la présence de ravines, de fossés et de ponceaux adéquats permettant l'évacuation de l'eau des chaussées.

L'eau peut être la source de menaces pour la pérennité des infrastructures routières. L'eau peut s'infiltrer verticalement (lors de précipitations), latéralement (par les accotements ou en conséquence de l'obstruction des fossés) ou encore par le bas (par capillarité dans les sols fins de fondation, par la formation d'une nappe phréatique suspendue ou par l'élévation de la nappe phréatique).

Il faut absolument régler le problème de drainage avant de procéder à toute autre intervention sur la chaussée puisqu'en présence d'eau, la chaussée va continuer à se dégrader.

Déficiences visibles de l'accotement

Un accotement trop haut ou trop bas suggère que la qualité du dévers est déficiente et que le drainage peut en être affecté.

Trop haut

Un accotement trop haut suggère que des matériaux granulaires sont venus s'accumuler sur le côté de la chaussée. Cette situation résulte parfois d'un mauvais entretien, mais peut aussi indiquer le manque de matériaux granulaires de la surface de roulement et la mise au jour de la structure de la route. Dans tous les cas, cette situation favorise la formation de ravines et la présence d'eau stagnante sur la chaussée, ce qui présente un risque pour la sécurité des usagers.

Trop bas

Si l'accotement est trop bas, il y aura formation de ravines ou de rigoles et les fossés seront peu efficaces pour permettre l'écoulement de l'eau de la chaussée.

Présence de ravines

La présence de ravines ou de rigoles sur l'accotement ou en bordure de celui-ci indique que l'eau de ruissellement ne parvient pas à atteindre le fossé. Il peut s'agir d'un indice d'un problème de hauteur des accotements ou d'un manque de matériaux granulaires de la surface de roulement. Si aucune mesure n'est prise pour améliorer le drainage, l'intégrité de la chaussée et la sécurité des usagers de la route pourraient être menacées.

Drainage

Résurgences

Une résurgence est une eau souterraine qui ressort en surface. Celle-ci peut être due au fait que l'eau souterraine n'est plus captée par les fossés obstrués ou à la présence d'une nappe phréatique perchée qui n'est pas drainée. La présence d'eau dans les talus diminue la cohésion apparente du sol, avec un risque d'instabilité et de glissement de terrain.

La présence de résurgences peut également entraîner des problèmes d'érosion et la formation de ravines ou de rigoles en surface.

Obstruction des fossés

La présence de végétation ou de débris qui empêchent la chaussée de bien se drainer met en relief l'importance du drainage dans l'apparition des défauts comme les nids-de-poule et les résurgences.

Les fossés en bordure de route doivent pouvoir supporter l'écoulement des eaux de surface. Sans fossés adéquats, l'eau s'accumule sur la chaussée et vient éroder la base de la route. Le fossé doit être large et suffisamment profond pour accueillir toute l'eau de surface. Il doit être incliné pour que l'eau se draine bien et ne forme pas d'étangs stagnants. Un fond de fossé qui se trouve plusieurs pieds en dessous du haut de la route est préférable afin d'assurer un drainage efficace de la chaussée et d'éviter les inondations.

Des fossés plus profonds et plus larges peuvent être nécessaires pour supporter un débit d'eau de surface très important. Les fossés doivent donc être entretenus pour éviter l'érosion ou l'accumulation de débris.

Obstruction des ponceaux

Il ne s'agit pas ici de procéder à l'inspection des ponceaux au sens du *Manuel d'inspection des ponceaux* du Ministère. Il s'agit plutôt essentiellement d'une inspection visuelle sommaire qui permet de déterminer si les ponceaux sont remplis et s'il y a présence de végétation qui empêche le bon écoulement de l'eau.

Autres

Végétation

La présence de végétation (herbes, arbustes ou arbres) sur l'accotement signifie que les interventions d'entretien ne sont pas réalisées. La végétation, sous forme d'herbes, d'arbustes et même d'arbres, peut obstruer la visibilité et ainsi présenter un risque pour les usagers de la route. Une végétation trop abondante et, surtout, les racines des végétaux peuvent entraîner des problèmes de drainage en bloquant les différents éléments de drainage.

Dimensionnement

Le dimensionnement est lié à la géométrie de la route et est généralement associé à la sécurité des usagers de la route. Une largeur de voie carrossable qui s'amenuise avec le temps est un signe que le tracé de la route change. Le fait de connaître les dimensions originales permet de confirmer, en cas de doute, qu'un phénomène s'installe. Une chaussée étroite sera plus sollicitée au centre, et lorsque des déformations ou des défauts de surface sont présents, la dégradation peut s'en trouver accélérée.

On peut également reconnaître le problème par l'absence d'accotement, ce qui constitue également un enjeu de sécurité pour les usagers de la route.

ANNEXE 4

Classification des chaussées gravelées selon l'indice de condition de surface déterminé par les caractéristiques et les dégradations observables ainsi que les interventions requises

Indice de condition de surface (ICSG)	Niveau de service	Caractéristique et dégradation observable	Intervention requise
80 à 100	Très bon - Excellent état de surface et de roulement - Route qui a été reconstruite ou qui est très récente	- Aucune dégradation ou aucun défaut observé - Bonne épaisseur de matériaux granulaires - Niveau de poussière contrôlé - Excellente couronne et excellent profil transversal - Excellent drainage	- Peu ou pas d'interventions d'entretien courant nécessaires
60 à 79	Bon - Bonne surface de roulement et bonne épaisseur générale de matériaux granulaires	- Ondulations (planche à laver) faibles - Gravier lâche faible ou modéré - Faible poussière par temps sec - Bonne couronne et profil transversal (dévers) adéquat - Bon drainage	- Quelques interventions d'entretien peuvent être nécessaires, dont un nivellement de routine ou le contrôle de la poussière
40 à 59	Satisfaisant - Surface de roulement et épaisseur de matériaux granulaires adéquates - Effets du niveau de circulation observables par la perte localisée de matériaux granulaires	- Absence totale de nids-de-poule ou présence occasionnelle de quelques-uns - Ondulations (planche à laver) modérées sur 10 à 25 % du tronçon - Peu d'ornières ou faible orniérage - Gravier lâche visible à quelques endroits - Poussière modérée, obstruction partielle de la visibilité - Couronne et profil transversal (dévers) légèrement déficients - Drainage peu efficace	- Interventions de réfection de plusieurs composants à planifier : nivellement requis et couche de gravier ponctuelle pour corriger les ondulations, les nids-de-poule ou les ornières isolées
20 à 39	Mauvais - Certaines sections (25 %) manquant de matériaux granulaires - Vitesse de circulation des véhicules devant être réduite par rapport à celle affichée	- Nombreux nids-de-poule modérés sur 10 à 25 % du tronçon - Ondulations modérées à sévères (planche à laver) sur > 25 % du tronçon - Ornières modérées sur 10 à 25 % du tronçon - Gravier lâche sévère - Poussière obstruant partiellement la visibilité - Perte importante de matériaux granulaires	- Rechargement granulaire requis - Difficulté d'entretien de la surface en raison du manque de matériaux granulaires

		- Faible couronne ou pas de couronne sur le tronçon et dévers très faibles - Drainage déficient	
1 à 19	Très mauvais - Très mauvaise surface de roulement parsemée de sections importantes d'ondulations (planche à laver) - Circulation pénible et route devenant quelquefois totalement impraticable	- Nids-de-poule sévères sur > 25 % de la superficie - Ornières sévères sur > 25 % de la superficie - Poussière obstruant complètement la visibilité - Épaisseur insuffisante de matériaux granulaires sur > 25 % de la superficie - Absence de couronne, présence de dévers inversés ou forme de cuvette avec eau stagnante de grande étendue	- Nécessite à court terme une reconstruction complète de la route

Prendre note des éléments suivants dans l'identification de l'ICSG

1. Un tronçon de route peut avoir seulement un ou deux types de dégradations répertoriés pour un niveau de service donné. Lorsque les dégradations observées se trouvent dans plus d'un niveau de service, l'ICSG inférieur doit être retenu.
2. Une fiche d'inspection et une procédure d'utilisation sont présentées à titre d'exemples dans le document *Complément d'information à l'intention des MRC – Techniques d'auscultation des chaussées et d'inspection des ponceaux*.

ANNEXE 5

Modèle de stratégie d'intervention utilisé par le Ministère

Le Ministère a élaboré une stratégie de planification des interventions qui vise à maximiser les retombées à long terme des investissements en conservation des chaussées. Le défi est d'investir sur les bonnes chaussées au bon moment grâce à une planification optimale des interventions et d'éviter le réflexe du « pire en premier ».

Pour obtenir les meilleurs résultats, le Ministère préconise une stratégie d'investissement qui consiste à s'attaquer au problème sous différents angles simultanément. Elle s'articule autour de cinq grands types d'interventions, soit les interventions de sécurisation, de prévention, de réhabilitation mineure dont le rapport coût-avantage est élevé, de réhabilitation majeure dont le rapport coût-avantage est élevé et, enfin, celles propres à répondre à d'autres considérations et impondérables par des interventions qui sortent du cadre de la stratégie (autres besoins).

Le tableau suivant résume la stratégie de planification des interventions en conservation des chaussées du Ministère.

Volet	%	Objectif	Application
Sécurisation	A %	Sécuriser les chaussées dont l'état du revêtement peut compromettre la sécurité, notamment en raison d'un : - problème majeur de profondeur des ornières; - problème majeur d'IRI dans les courbes.	Déclencher immédiatement des travaux sur les chaussées dont l'état du revêtement peut compromettre la sécurité : - idéalement par une intervention de réhabilitation curative (planage et resurfaçage, ou resurfaçage seulement); - sinon par une intervention d'urgence à courte durée de vie (p. ex. : planage fin, ou planage et resurfaçage sur une chaussée très détériorée).
Préventif	B %	Préserver les chaussées en bon état et augmenter leur durée de vie à l'aide d'interventions économiques.	Parmi tous les besoins en matière de travaux préventifs : A. Privilégier les chaussées récemment remises à neuf : - priorité 1 : construction neuve, reconstruction, retraitement en place (catégories de structures de chaussées [CSC] 4, 7 et 8); - priorité 2 : recyclage à froid de l'enrobé (RFE), renforcement (CSC 6); - priorité 3 : autres (p. ex. : resurfaçage) (autres CSC). B. Privilégier les chaussées qui s'approchent du seuil de déficience mineure et qui ont un bon comportement.

			C. La classe fonctionnelle et le DJMA peuvent aussi être utilisés comme critères de priorisation. Exemples d'interventions préventives : scellement des fissures, enrobé mince à chaud.
Réhabilitation mineure dont le rapport coût-avantage est élevé	C %	Réhabiliter les chaussées à l'aide d'interventions dont le rapport coût-avantage est élevé selon la durée de vie résiduelle (DVR). Ces réhabilitations maximisent les retombées à long terme des investissements en conservation des chaussées et s'éloignent du réflexe du « pire en premier ».	Parmi tous les besoins de réhabilitation mineure : A. Retenir ceux dont le rapport coût-avantage se situe dans le premier tiers. B. Privilégier les chaussées qui s'approchent du seuil de déficience majeure (DVR de moins de 3 ans). C. Privilégier les chaussées qui ont été remises à neuf (CSC 4, 6, 7 et 8). D. Privilégier les chaussées déficientes en IRI ou en orniérage. Exemples de réhabilitations mineures : resurfaçage, planage et resurfaçage, renforcement en enrobé.
Réhabilitation majeure dont le rapport coût-avantage est élevé	D %		Parmi tous les besoins de réhabilitation majeure : A. Retenir ceux dont le rapport coût-avantage se situe dans le premier tiers. B. Privilégier les chaussées déficientes en IRI ou en orniérage. Exemples de réhabilitations majeures : RFE, retraitement en place, isolation de la chaussée, reconstruction complète de la chaussée.
Autres besoins	E %	Répondre à d'autres considérations et impondérables par des interventions qui sortent du cadre de la stratégie.	Il peut s'agir de travaux : A. De réhabilitation dont le rapport coût-avantage ne se situe pas dans le premier tiers des besoins de réhabilitation mineure ou majeure (p. ex. : une réhabilitation majeure dont le rapport coût-avantage est faible); B. Palliatifs, sur une chaussée en très mauvais état, afin d'offrir un niveau de qualité adéquat à l'aide d'une intervention temporaire (p. ex. : une réhabilitation mineure sur une chaussée très détériorée).

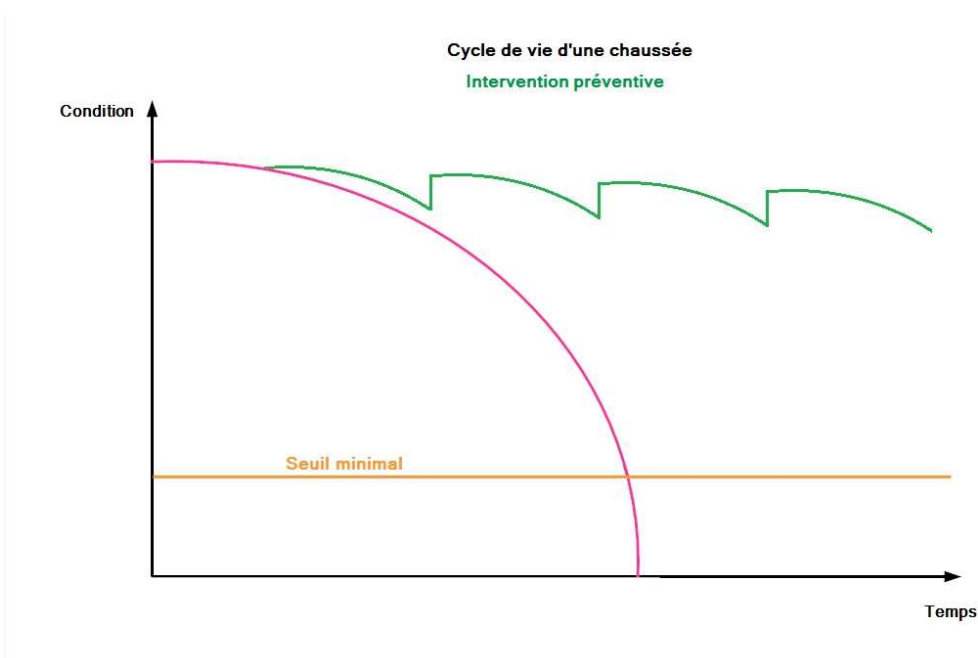
Cette stratégie doit être adaptée aux caractéristiques d'un réseau routier local.

ANNEXE 6

Interventions de prévention, de sécurisation et de réhabilitation

Interventions de prévention

Les interventions de prévention visent à préserver les chaussées en bon état et à augmenter leur durée de vie. Ce type d'intervention, généralement réalisé à l'aide de couches minces d'enrobé, est efficace, c'est-à-dire peu coûteux, et, de plus, susceptible de prolonger la durée de vie de la chaussée lorsqu'il est appliqué avant que la surface s'endommage. Le scellement de fissures constitue également l'une de ces interventions.



Ces interventions comprennent les suivantes :

- **Scellement de fissures** (gain en durée de vie utile : – ans)

Intervention qui vise à prolonger la durée de vie de la chaussée en imperméabilisant les bords de fissures et en évitant leur détérioration.

- **Resurfaçage mince** (gain en durée de vie utile : – ans)

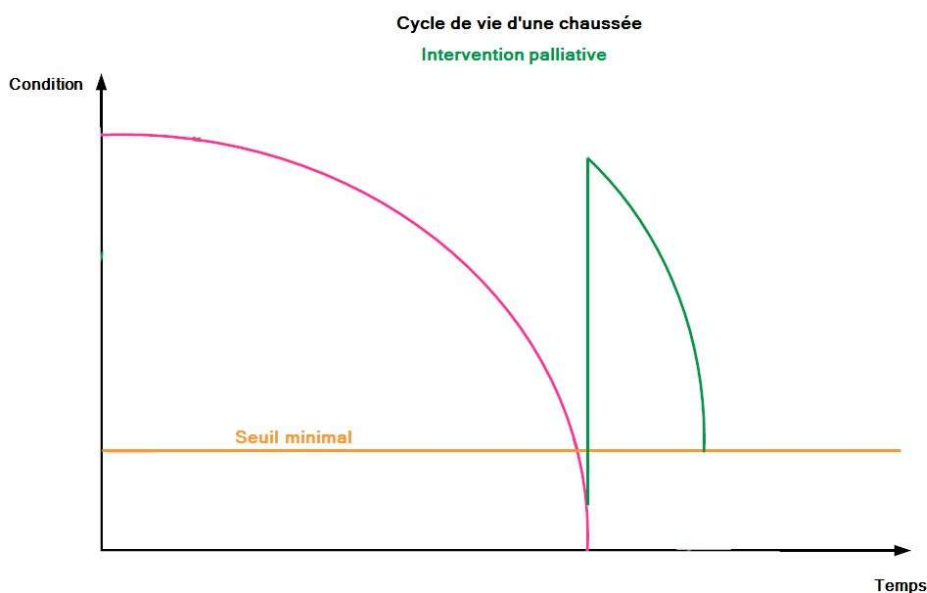
Intervention qui vise à préserver la durée de vie des chaussées en bon état en évitant l'oxydation et la dégradation de la surface. Cette intervention vise à remettre en état une chaussée qui a dépassé le seuil de déficience mineure.

Interventions de sécurisation

Les interventions de sécurisation sont utilisées sur les tronçons de route qui sont dans un état jugé inacceptable et qui peuvent présenter un problème de sécurité pour les usagers de la route. Elles visent à améliorer l'état du réseau à courte échéance. Comme leur durée de vie est limitée, ces interventions ne règlent pas le problème en profondeur. Conséquemment, elles permettent :

- de sécuriser le réseau à court terme afin de planifier une intervention qui corrigera le problème de manière plus durable, tout en permettant de prévoir le budget consacré à la réalisation de cette intervention;
- de dégager un budget pour intervenir à des endroits plus endommagés.

L'objectif est de remettre à un niveau acceptable l'état de la chaussée, au plus faible coût possible. Il s'agit d'interventions peu coûteuses visant à amener l'indice de performance en IRI ou en orniérage à un taux égal ou supérieur au seuil de bon état.



Ces interventions comprennent les suivantes :

- **Rapiéçage mécanisé continu** (gain en durée de vie utile : – ans)
Correction mineure du profil longitudinal (niveleuse).
- **Resurfage mince avec corrections au préalable** (gain en durée de vie utile : – ans)
Correction du profil longitudinal (finisseuse).
- **Interventions plus lourdes, mais appliquées de façon localisée** (gain en durée de vie utile : – ans)

Correction d'une déficience locale.

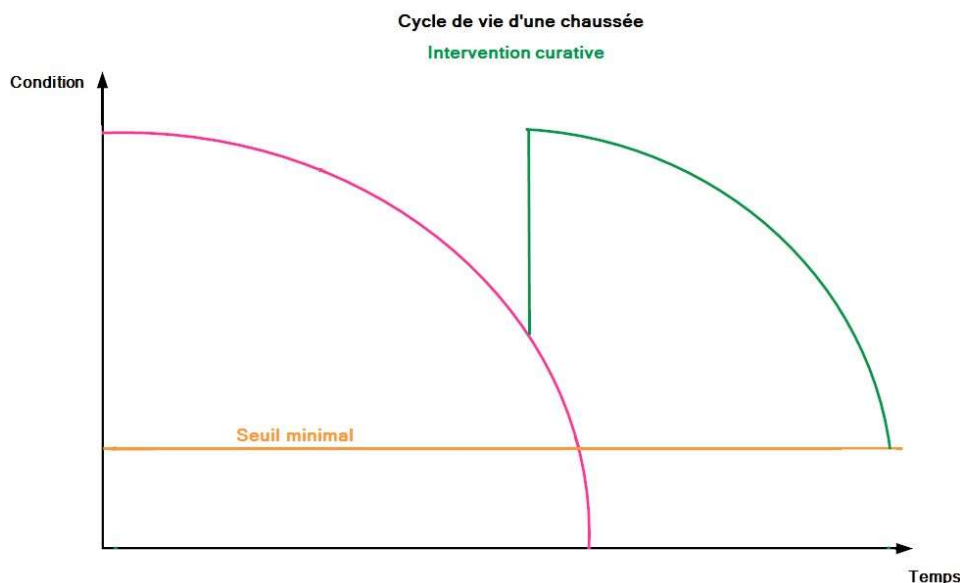
- **Planage fin (ornières)** (gain en durée de vie utile : – ans)

Correction partielle ou complète des ornières.

Interventions de réhabilitation

Ces types d'interventions doivent être réalisés dans les situations ci-après.

- L'état de la chaussée a dépassé le seuil de déficience mineure :
 - la chaussée présente une dégradation faible à modérée : resurfaçage, resurfaçage et planage, etc.
- L'état de la chaussée a dépassé le seuil de déficience majeure :
 - intervention au début de l'apparition de la fissuration de fatigue : renforcement (arrive avant le décohésionnement);
 - la chaussée présente des signes de fatigue : retraitement en place (décohésionnement);
 - la chaussée présente des problèmes de gel, de fondation ou de conception de la structure ou de l'infrastructure : reconstruction partielle ou reconstruction complète.



Ces interventions comprennent les suivantes :

- **Renforcement** (gain en durée de vie utile : – ans)

Cette intervention vise à remettre en état une chaussée qui a dépassé le seuil de déficience mineure et qui présente des signes de dégradation par fatigue de la surface en enrobé bitumineux.

- **Décohésionnement** (gain en durée de vie utile : – ans)

Cette intervention vise à remettre en état une chaussée qui a dépassé le seuil de déficience majeure et dont la surface est très fissurée et ne présente pas de problème de gel.

- **Reconstruction partielle** (gain en durée de vie utile : – ans)

Cette intervention vise à remettre en état une chaussée qui a dépassé le seuil de déficience majeure et qui présente des problèmes de fondation ou de gel.

- **Reconstruction complète** (gain en durée de vie utile : – ans)

Cette intervention vise à remettre en état une chaussée qui a dépassé le seuil de déficience majeure et qui présente des problèmes de conception de la structure ou de l'infrastructure de la chaussée, ou les deux.

