

LES POLITIQUES D'ENTRETIEN DES ROUTES EN GRAVIER DÉTERMINENT LE NIVEAU DE SERVICE DU RÉSEAU ROUTIER NON REVÊTU EN FINLANDE

Pasi PATRIKAINEN

Centre de la Savonie du Nord pour le Développement Économique, les Transports et l'Environnement, Services Transports et Infrastructures

PASI.PATRIKAINEN@ELY-KESKUS.FI

RÉSUMÉ

En Finlande le réseau de routes publiques s'étend sur 78 000 km dont un tiers, soit 28 000 km, est constitué par des routes en gravier. Sur les quelque 450 millions d'euros dépensés pour l'entretien annuel des routes du réseau public, 35 millions sont utilisés pour les routes en gravier. Le trafic annuel sur les routes en gravier atteint en moyenne 939 millions de véhicules-kilomètres, alors que pour le réseau de routes revêtues la circulation s'élève en moyenne à 5 200 millions de véhicules-kilomètres. Toutefois, même si la performance du réseau de routes en gravier est réduite, ces routes revêtent une importance significative pour la population rurale, pour les transports de marchandises et industriels, notamment pour le débardage du bois coupé.

En Finlande, les premières politiques opérationnelles en matière d'entretien des routes en gravier ont fait l'objet d'un projet qui a été achevé en 2008. Elles constituent un des documents régissant la planification de l'entretien et visent à assurer un niveau de service uniforme pour l'ensemble du réseau de routes en gravier.

Le guide opérationnel subdivise les routes en gravier en trois classes pour ce qui est de la planification opérationnelle, de l'ordre de priorité des travaux et des exigences en matière de services selon le volume du trafic, l'importance du réseau routier, l'utilisation des sols et les besoins des usagers. Les routes en gravier ont été dénommées en fonction de l'importance du trafic (routes en gravier à trafic fréquent, basique ou faible).

Les opérations de maintenance ordinaires relatives à la granularité et au dépoussiérage sont effectuées afin s'assurer la traficabilité quotidienne des routes en gravier. La maintenance et la réhabilitation de la structure appellent des mesures de réparation telles que l'amélioration de la portance par le renforcement structurel et la mise en état du drainage, visant à maintenir les routes ouvertes au trafic pendant toute l'année notamment pendant la période de dégel.

1. INTRODUCTION

En Finlande le réseau de routes publiques s'étend sur 78 000 km dont un tiers, soit 28 000 km, est constitué par des routes en gravier. Sur les quelque 450 millions d'euros dépensés pour l'entretien annuel des routes du réseau public, 35 millions sont utilisés pour les routes en gravier. Le trafic annuel sur les routes en gravier atteint en moyenne 939 millions de véhicules-kilomètres, alors que pour le réseau de routes revêtues la circulation s'élève en moyenne à 5 200 millions de véhicules-kilomètres. Toutefois, même si la performance du réseau de routes en gravier est réduite, ces routes revêtent une importance significative pour la population rurale, pour les transports de marchandises et industriels, notamment pour le débardage du bois coupé.

L'entretien des routes en gravier est prévu dans les contrats d'entretien régionaux mis en place par des prestataires sélectionnés selon un niveau de service défini dans le respect de principes reconnus. Les opérations de maintenance périodiques relatives à la granularité et au dépoussiérage (état de surface) sont effectuées afin de s'assurer la traficabilité quotidienne des routes en gravier. Des opérations de réparation sont nécessaires à la préservation et à l'amélioration de l'état structurel des routes en gravier. De telles opérations améliorent la portance par un renforcement structurel et un meilleur drainage, visant à maintenir les routes ouvertes au trafic pendant toute l'année notamment pendant la période de dégel.

L'Administration routière finlandaise (devenue l'Agence des transports finlandaise) n'avait jusqu'à présent jamais eu de politique opérationnelle uniforme pour définir le niveau de service des routes en gravier en tenant compte des attentes des utilisateurs en plus du volume de circulation. Un projet, lancé en 2008, a donné naissance aux *Sorateiden kunnossapidon toimintalinjat* (politiques opérationnelles en matière d'entretien des routes en gravier). Ces politiques décrivent le niveau de service du réseau routier obtenu grâce à un entretien quotidien et périodique. Elles décrivent également les principes et priorités d'un guidage, d'une terminologie et de paramètres communs à utiliser, ainsi que les principes généraux de l'entretien quotidien et des réparations annuelles du réseau routier. Elles forment les bases permettant de définir la classification de l'entretien (3 classes), la programmation du financement et la planification opérationnelle. [1]

Ce document décrit le contenu des politiques opérationnelles pour les routes en gravier finlandaise. Il explique également les principes et méthodes utilisés pour prendre en compte les attentes de différents groupes d'utilisateurs de la route et les activités dans l'environnement de la route en définissant les classes d'entretien du réseau routier en gravier. Les premières expériences pratiques résultant de l'impact des politiques opérationnelles sur l'état des routes en gravier et la satisfaction des usagers sont présentées à la fin de ce document.

2. LES POLITIQUES OPÉRATIONNELLES ORIENTENT LA PLANIFICATION DE L'ENTRETIEN

Auparavant, l'Administration routière finlandaise et les Régions étaient responsables de la gestion des routes du pays. Lors de la réorganisation du secteur routier en 2010, les administrations routières, ferroviaires et fluviales ont été regroupées pour former l'Agence des transports finlandaise. Les neuf unités régionales de gestion des routes ont fusionné pour former les Centres pour le développement économique, les transports et l'environnement, qui sont leurs propres domaines de responsabilité en matière de transport et d'infrastructure.

L'Agence des transports finlandaise a pour but de guider et de surveiller la gestion des routes en Finlande. Les Centres pour le développement économique, les transports et l'environnement sont chargés de les mettre en application dans leurs domaines d'exploitation tels que la stratégie de transport, définie par le ministère des transports et de la communication, et pour laquelle des directives ont été établies par l'Agence des transports. Cette activité pivot est mise en œuvre grâce à différentes politiques opérationnelles, qui assure un niveau de service suffisant et uniforme pour l'ensemble du réseau routier finlandais. Ces politiques couvrent les opérations d'entretien les plus importantes du réseau routier telles que l'entretien hivernal, l'entretien du réseau routier

revêtu et des routes en gravier, ou encore la gestion de l'environnement de la circulation, qui constitue l'ajout le plus récent.

Les exigences de cette politique sont remplies dans le cadre des contrats d'entretien régionaux, dans lesquels les prestataires mettent en application le niveau de service (exigences de qualité) défini par le client. Le niveau de service défini par la politique opérationnelle est adapté aux besoins régionaux, qui peuvent être influencés par le volume et la composition de la circulation, par exemple, mais également par les zones résidentielles et industrielles entourant le réseau routier. [3,4]

Les politiques opérationnelles sont adoptées par les régions pendant le processus de planification de l'entretien décrit à l'illustration 1. Le processus de planification de l'entretien tient compte de l'environnement de la circulation (zones résidentielles et commerciales le long de la route, par exemple), des finances disponibles et des politiques opérationnelles définies pour les domaines d'activité. L'objectif du processus est d'augmenter l'interaction avec les usagers de la route dans le secteur, mais également d'être plus attentif à leurs besoins au cours de la définition des niveaux de service. Les finances disponibles constituent une condition essentielle à la mise en application des politiques opérationnelles, mais l'accent est principalement mis sur le débit quotidien de circulation et la sécurité, même dans les zones peu densément peuplées. [2]

À l'issue du processus de planification, un plan d'entretien définissant le niveau d'entretien du réseau routier dans le secteur est préparé conformément aux politiques établies pour la région en charge de la gestion des routes. Ledit plan permet d'organiser des appels d'offres ouverts pour les contrats d'entretien et d'exposer la portée et les exigences de qualité du contrat. Les politiques opérationnelles des routes en gravier divisent les routes en gravier en trois classes, disposant de niveaux de service spécifiés pour un entretien quotidien et périodique. Le niveau d'entretien quotidien décrit ce qu'on appelle les attributs de surface de la route et le niveau d'entretien périodique, quant à lui, décrit les facteurs liés à l'état structurel. Néanmoins, les mesures affectant l'état structurel affectent également l'état de la surface, particulièrement pendant le dégel, au printemps.

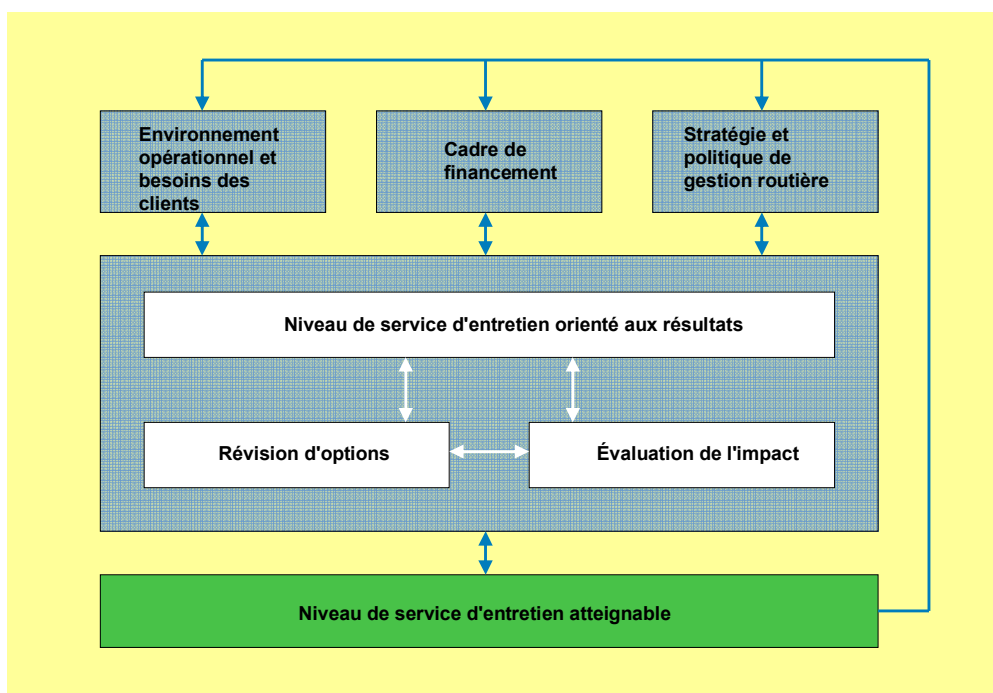


Illustration 1 : Principe du processus de planification de l'entretien [1]

3. POLITIQUES OPÉRATIONNELLES POUR L'ENTRETIEN DES ROUTES EN GRAVIER

En Finlande, les nouvelles politiques opérationnelles subdivisent les routes en gravier en trois classes pour ce qui est de la planification opérationnelle, de l'ordre de priorité des travaux et des exigences en matière de services selon le volume du trafic, l'importance du réseau routier, l'utilisation des sols et les besoins des usagers, tandis que la précédente classification ne proposait que deux niveaux. Cette nouvelle classification décrit mieux l'importance des routes en gravier en matière de circulation dans le secteur et les classes ont ainsi été dénommées routes en gravier à forte circulation, à circulation normale ou à faible circulation.

Dans la nouvelle politique opérationnelle, l'entretien des routes en gravier est divisé en deux parties : l'entretien quotidien et l'entretien périodique ou remise en état structurelle. L'entretien quotidien cible l'état de la surface de la route et ses attributs (uni, consistance et empoussièrément). C'est l'état de la route, et dans quelle mesure il se situe sous le niveau de service de base, qui définit les différences entre les classes. Par exemple, l'exigence de dépoussiérage est plus stricte pour les tronçons de route comprenant des agglomérations, des écoles ou d'autres institutions, des cultures de légumes ou de baies à ciel ouvert ou toute autre activité vulnérable à la poussière. Par ailleurs, l'entretien périodique a pour but d'assurer la traficabilité du réseau routier tout au long de l'année. En Finlande, le dégel engendre de nombreux problèmes sur le réseau de routes en gravier et des restrictions en matière de poids doivent être imposées à la circulation sur ces routes. La traficabilité des routes en gravier est définie par la prédisposition de la route à subir des restrictions de poids ou, en d'autres termes, par le nombre de restrictions de poids en période de dégel imposées sur cette route. Le soulèvement de la structure de la route dû au gel (manque de portance au printemps) et le soulèvement de la surface de la route dû au gel (ramollissement de la surface de 5 à 15 cm) ont un effet sur la prédisposition aux restrictions de poids.

Outre les volumes de circulation, les besoins des usagers et l'effet des variations d'états ont joué un rôle essentiel dans la définition des politiques opérationnelles pour les routes en gravier.[1,4]

3.1. Attentes des usagers en matière d'état et d'entretien des routes en gravier

En Finlande, les attentes et les besoins des usagers ont été recueillis à partir des impressions des usagers, d'enquêtes de satisfaction des clients et d'études spécifiques. Les analyses de ces résultats ont démontré que les attentes des usagers sont plus élevées que le niveau de service défini pour le réseau routier par le responsable des routes. Les impressions des usagers révèlent également que les routes en gravier sont considérées comme des routes de seconde classe et qu'une route revêtue en mauvais état est mieux perçue qu'une route en gravier.

En Finlande, les usagers (ou clients) ont été répartis en plusieurs groupes afin de décrire des groupes de voyageurs, comme par exemple les personnes se rendant au travail, les prestataires de services de transport de passagers, les transports industriels forestiers, les prestataires de services de ramassage scolaire ou d'autres types de transports. Ces groupes voyagent grâce à différents moyens de transport ou même à pieds. De manière générale, les différents moyens de transport se divisent en véhicules particuliers, piétons/cyclistes et véhicules lourds (camions, bus). [2,3]

Selon les moyens de transports qu'ils utilisent, les clients ont des attentes différentes quant à l'état et l'entretien des routes en gravier, dont voici les principaux points :

- les usagers de véhicules particuliers s'intéressent principalement à l'état de la surface des routes en gravier. Pour eux, l'exigence la plus significative concerne l'uni de la surface et le fait que la voiture reste propre.
- les besoins du transport par véhicule lourd sont liés à une portance suffisante, à des pronostics fiables des restrictions de poids et à la disponibilité des informations concernant les restrictions de poids existantes. Ce groupe d'usagers insiste sur l'état de la structure des routes en gravier, et moins sur la poussière ou les salissures sur le véhicule. L'attribut le plus important pour leurs activités est la fiabilité de la traficabilité de la route, indépendamment de la période de l'année ou du jour.
- pour les piétons et les cyclistes, de même que pour les agglomérations situées en bord de route, la caractéristique la plus préjudiciable à la fois sur la route et à proximité est la tendance à soulever des nuages de poussière. La poussière peut, par exemple, causer une perte au niveau des récoltes pour les exploitants de baies, ou limiter les activités extérieures des résidents dans une partie de la cour, tout en affectant la qualité de vie. [1]

Ces attentes et impressions des usagers ont joué un rôle central dans la création de nouvelles politiques opérationnelles et permis de définir la politique principale pour l'entretien des routes en gravier. Ces politiques visent à assurer une application uniforme au niveau régional et local dans tout le pays.

3.2. Politiques centrales d'entretien des routes en gravier

Les politiques centrales d'entretien des routes en gravier sont utilisées pour conduire la planification et l'application de l'entretien quotidien et périodique sur le réseau de routes en gravier.

Ce projet a défini les politiques suivantes, qui ont été prises en compte dans l'application des stratégies d'entretien des routes en gravier et la définition des classes de routes en gravier dans les régions :

- Les routes en gravier sont réparties en trois classes, utilisées pour distinguer les tronçons de routes en gravier à forte et à faible circulation du réseau routier général. Sur une route en gravier à circulation normale, les espacements les plus importants entre les jonctions offrent une portance suffisante au printemps et le confort de conduite y est, au minimum, satisfaisant.
- Un uni minimum est défini pour les routes en gravier ; il doit être constaté sur toute la longueur de la route en gravier, à l'exception d'un petit tronçon. Il convient d'apporter une attention particulière à la propension de la route en gravier à soulever des nuages de poussière sous l'effet de la circulation, particulièrement sur les tronçons traversant des agglomérations ou des zones cultivées et si aucune diffusion de poussière n'est autorisée au delà du périmètre de la route.
- L'entretien quotidien et périodique des routes en gravier doit être systématique. Il est mis en œuvre selon la classe de la route en gravier et conformément aux exigences environnementales. La planification des opérations d'entretien quotidien et périodique se fait en fonction des besoins. L'entretien quotidien et périodique est appliqué de manière aussi économique et uniforme que possible dans le cadre des contrats d'entretien régionaux. L'objectif est d'offrir un meilleur niveau de service

sur les routes en gravier à forte circulation et, dans le même temps, de limiter le besoin de les revêtir. La suppression de la menace des restrictions de poids constitue un objectif supplémentaire.

- Les besoins des usagers et l'état actuel des routes sont pris en compte pour identifier les opérations d'entretien quotidien et périodique des routes en gravier. Une classification uniforme des routes en gravier est suivie dans les exigences de qualité de l'entretien quotidien et la planification de l'entretien périodique sur l'ensemble du territoire finlandais. Une attention suffisante est apportée aux besoins des usagers, mais de façon à appliquer des principes uniformes au niveau régional également.
- Les opérations d'entretien quotidien et périodique sont harmonisées afin qu'un niveau de service uniforme soit atteint sur le tronçon visé. La largeur de la cible (6,5 m, par exemple), rapportée aux besoins de la circulation, est prise en compte pour réhabiliter une route en gravier et, dans le même temps, le drainage affectant l'état structurel de la route est restauré afin de correspondre au niveau voulu.
- La satisfaction de l'utilisateur et la préservation du patrimoine routier sont améliorées par l'interaction et la communication. L'idée est de limiter la circulation sur les routes en gravier pendant la saison du dégel afin de programmer, par exemple, le transport du bois pendant les mois d'hiver ou après le dégel.

Les politiques clé aident à mieux définir la classification des routes en gravier et l'ordre de priorité des travaux. Les contrats d'entretien régionaux comprennent des critères de qualité, sous forme d'exigences de qualité. Ces exigences de qualité sont spécifiées séparément pour chaque classe de routes en gravier.

3.3. Principes de classification des routes en gravier

Les routes en gravier sont réparties en trois classes en fonction des espacements entre les jonctions. Cette classification assure le débit de circulation et tient compte des routes importantes pour la circulation.

La classification de base des routes en gravier s'appuie sur le trafic moyen journalier (TMJ). Pour classer une route, il convient de vérifier les impressions et les attentes en termes d'entretien transmises par les usagers et de comparer l'importance de la route par rapport aux autres routes du secteur. L'importance d'une route en gravier est déterminée en fonction des groupes de clients clé du secteur et de leurs besoins. Pendant la préparation de la classification, il convient de s'assurer que le découpage du réseau routier en différentes classes de routes en gravier est équilibré par rapport à la situation générale en Finlande, au rôle des routes en gravier dans la zone d'entretien et à la position du réseau routier à faible circulation sur l'ensemble du réseau. En plus du trafic moyen journalier général, le trafic moyen journalier des mois d'été (juin, juillet et août) sera aussi pris en considération. Certains tronçons entre les jonctions pourront ainsi avoir une classe de route supérieure. [1,3,4]

3.4. Classes de routes en gravier et principes de classification

Autrefois, les routes en gravier finlandaises étaient divisées en deux classes (I et II) en fonction du volume de circulation. Les politiques opérationnelles préparées en 2008 se basent également sur le volume de circulation, mais conformément aux principes d'approche client, une attention accrue doit être apportée aux attentes et souhaits des usagers dans le processus de classification.

Le principe des nouvelles politiques opérationnelles est d'améliorer l'entretien quotidien des routes en gravier et l'état structurel des espacements entre les jonctions à forte circulation qui, pourtant, ne peuvent pas être revêtus. Le financement de la gestion des routes en Finlande ne va pas augmenter, et il faut en tenir compte dans la classification.

L'objectif de la politique était de répartir le réseau routier plus clairement qu'il ne l'était en trois classes : les routes en gravier de classe I (à forte circulation), les routes en gravier de classe II (à circulation normale) et les routes en gravier de classe III (à faible circulation). Les principes de cette classification ont été décrits conformément aux classes afin de faciliter le processus de classification et de mettre en place une pratique uniforme sur la totalité du réseau routier en gravier.

Le Tableau 1 décrit les critères génériques permettant de modifier la catégorie d'une route en gravier. Un descriptif supplémentaire a été ajouté aux spécifications comme suit :

Classe de route en gravier/Réseau routier en gravier/Classification de base/Autres critères (Catégorie supérieure/Catégorie inférieure)

Routes à forte circulation/env. 10 %/TMJ > 200/tronçon court associé à une route de classe 2

Routes en gravier à circulation normale/env. 70 %/TMJ 50-200/besoins des usagers pris en compte/rôle important sur le réseau/occupation des sols significative dans le voisinage proche de la route/appartenance à un long tronçon de liaison/TMJ été >250/route parallèle non utilisée pour les longs trajets/pas d'occupation des sols dans le voisinage de la route

Routes à faible circulation/env. 20 %/TMJ < 50/besoins des usagers pris en compte/rôle important sur le réseau/occupation des sols dans le voisinage proche de la route

Classe de route en gravier	Réseau routes en gravier	Classement de base	Autres critères	
			Élever catégorie supérieure	Abaissier catégorie inférieure
I Routes en gravier très circulées	approx. 10%	Trafic quotidien moyen TJM > 200		<ul style="list-style-type: none"> section courte annexée à une route classe II
II Routes à trafic de base	approx. 70%	Trafic quotidien moyen TJM 50-200	<ul style="list-style-type: none"> les besoins des usagers sont pris en compte rôle important au sein du réseau occupation des sols significative dans voisinage immédiat de la route partie d'une section longue de connexion TJM estival >250 	<ul style="list-style-type: none"> voie latérale qui n'est pas utilisée pour longs trajets pas d'occupation des sols à proximité de la route
III Routes à faible trafic	approx. 20%	Trafic quotidien moyen TJM < 50	<ul style="list-style-type: none"> les besoins des usagers sont pris en compte rôle important au sein du réseau occupation des sols à proximité de la route 	

Tableau 1 : Classes de routes en gravier et principes de classification en Finlande. [1]

- **Route en gravier de classe I**
 - Le trafic moyen journalier du tronçon entre les jonctions est supérieur à 200 véhicules/jour.
 - L'espacement entre les jonctions joue un rôle important sur le réseau routier, l'occupation des sols est significative dans le proche voisinage de la route, l'espacement entre les jonctions fait partie d'un tronçon de liaison plus long, ou la circulation connaît une forte augmentation pendant l'été.
 - De plus, la route connaît une circulation particulière, dont l'accès doit être sécurisé au cours d'une année/semaine donnée, comme le transport de différents types de produits alimentaires.
 - Un faible pourcentage (env. 10 %) du réseau de routes en gravier appartient à cette classe en Finlande.

- **Route en gravier de classe II**
 - Les espacements entre les jonctions dont le trafic moyen journalier est compris entre 50 et 200 véhicules/jour appartiennent à cette classe.
 - Un tronçon ayant un trafic moyen journalier inférieur peut faire partie de cette classe s'il joue un rôle significatif sur le réseau routier du secteur, ou si l'occupation des sols dans le périmètre de la route impose des exigences spécifiques à l'état de la route (en cas de circulation de véhicules lourds sur l'espacement entre les jonctions due à une grande exploitation agricole, par exemple).
 - De même, un espacement entre jonctions ayant un trafic moyen journalier plus élevé que la valeur limite peut appartenir à cette classe s'il ne joue pas un rôle significatif sur le réseau routier, ou si s'il est court et qu'aucune exigence particulière n'a été définie quant à son état.
 - La plupart des routes en gravier appartiennent à cette classe en Finlande (env. 70 %)

- **Route en gravier de classe III**
 - Les espacements entre les jonctions dont le trafic moyen journalier est inférieur à 50 véhicules/jour appartiennent à cette classe.
 - C'est le niveau de classe de routes en gravier le plus bas, pour lequel un niveau de service plus élevé ne peut pas être justifié par un volume important de la circulation.

Le niveau de service pour les routes en gravier est défini selon différents paramètres d'état tels que l'uni, la consistance et l'empoussièrement de la surface de la route. Ces paramètres sont déterminés au moyen d'une classification d'état de 1 à 5 dans laquelle la classe 1 décrit l'état le plus mauvais et la classe 5 le meilleur. Chaque classe de route en gravier a ce qu'on appelle un niveau d'état minimal de la surface et de la structure.

3.5. Éléments de l'état de la route en gravier

En Finlande, les routes en gravier jouent un rôle important dans les services de transport pour le secteur primaire (agriculture et sylviculture par exemple) et le tourisme ; c'est pourquoi l'entretien des routes en gravier jouit d'une attention presque aussi importante que l'état des routes revêtues.

L'illustration 2 indique comment déterminer l'état d'une route en gravier.

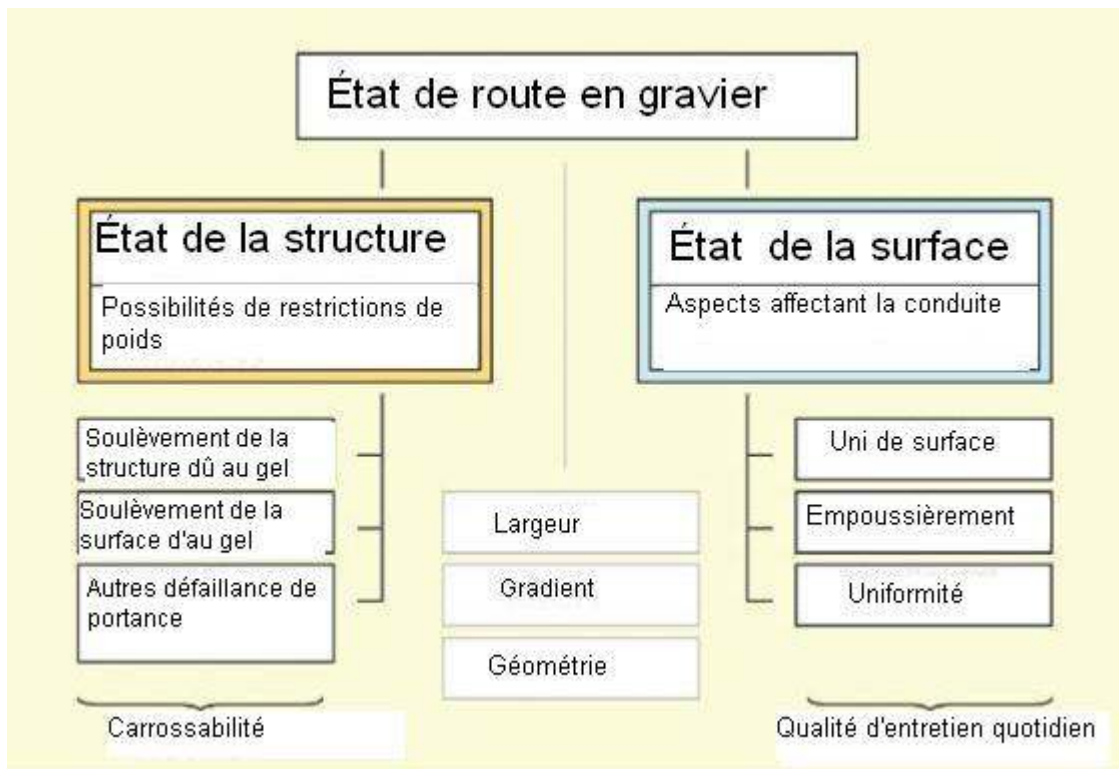


Illustration 2 : Éléments déterminant l'état d'une route en gravier. [1]

Afin de faciliter la planification des opérations d'entretien et spécifier les exigences de qualité, la politique opérationnelle sépare l'état des routes en gravier en deux parties : l'état de la surface et l'état de la structure des routes en gravier.

L'évaluation de l'état de la surface des routes en gravier vise à assurer la qualité de l'entretien quotidien et celle des exigences de l'état structurel à assurer la portance des routes et l'accessibilité tout au long de l'année.

3.5.1. État de la surface des routes en gravier

Les éléments constituant l'état de la surface des routes en gravier sont l'uni, l'empoussièrément et la consistance de la surface. Chaque élément a une exigence de niveau de qualité différente. L'uni a l'impact le plus important sur le confort de conduite.

Le niveau de qualité est évalué visuellement à l'aide d'une catégorie d'état de 1 à 5 à partir de photographies. L'évaluation de la qualité est établie pour un tronçon de route d'un kilomètre choisi au hasard pour chaque élément de l'état de la surface (uni, empoussièrément et consistance). L'état de la surface doit répondre au niveau d'exigence minimal en toutes circonstances. Les Tableaux 2, 3 et 4 présentent le niveau minimal de chaque exigence relative à l'état de la surface.

Classe de la route en gravier	Exigence de base pour totalité du réseau routier (Catégorie d'état)	Condition de la catégorie 2 (Longueur maximum)
I	3	0%
II	3	10%
III	3	20%
Exigences spéciales: <ul style="list-style-type: none"> • catégorie d'état 1 inacceptable toutes les classes • nids de poule > 7 cm de profondeur inacceptables • sur des tronçons de route à faible visibilité, les nids de poule ne doivent pas provoquer de changement de ligne de conduite entraînant l'utilisation de la voie inverse • la longueur maximum d'un tronçon continu de catégorie d'état 2 est de 20 m (classes II et III) 		

Tableau 2 : Niveaux minimaux d'uni dans les différentes classes de routes en gravier. [1]

Classe de route en gravier	Exigence de base pour totalité du réseau routier (Catégorie de condition)	Catégorie d'état 2 (Longueur maximum)
I	3	0%
II	3	10%
III	3	20%
Exigences spéciales: <ul style="list-style-type: none"> • Catégorie d'état 1 inacceptable pour toutes les classes • la route doit remplir les exigences d'uniformité sous une semaine pour la classe I, sous deux semaines pour la classe II et sous trois semaines pour la classe III • les pierres de > 30 mm de taille sont inacceptables 		

Tableau 3 : Niveaux minimaux de consistance dans les différentes classes de routes en gravier. [1]

Classe de route en gravier	Exigence de base pour totalité du réseau routier (Condition de catégorie)	Sites d'occupation des sols séparés
I	3	4
II	3	4
III	2	3
Sites d'occupation des sols séparés (à moins de 100 m de la route): <ul style="list-style-type: none"> • zone résidentielle sur la route • cultures à ciel ouvert de légumes et de baies • écoles, institutions, etc. • autres sites spéciaux 		

Tableau 4 : Niveaux minimaux d'empoussièrément dans les différentes classes de routes en gravier. [1]

Le niveau d'exigence de qualité pour toutes les classes de routes en gravier peut être défini à un niveau plus élevé que ceux qui précèdent. Les exigences peuvent être précisées plus en détail en fonction des exigences des usagers et du périmètre de la route. Dans le cas de la poussière, notamment, une attention toute particulière est apportée au contrôle des effets négatifs sur les personnes. La poussière de la route est problématique à proximité de zones résidentielles et de champs cultivés.

3.5.2. *État de la structure des routes en gravier*

L'état de la structure des routes en gravier est affecté par le soulèvement de la structure dû au gel, le soulèvement de la surface dû au gel et d'autres facteurs liés à la portance tels que le système de drainage de la route (fossé latéral, saignée et ponceaux). Chacun de ces facteurs peut entraîner des restrictions de poids. [1]

En Finlande, la majorité des routes en gravier sont déstructurées, et leur état structurel est la somme de nombreux facteurs. L'état de la structure d'une route en gravier a plusieurs exigences, la plus importante étant la traficabilité annuelle. Assurer la traficabilité demande une remise en état de la structure de la route, ainsi que la gestion et la hiérarchisation des tronçons à problèmes en fonction des besoins des clients.

L'ordre de priorité des réparations de la structure de la route est défini afin de supprimer systématiquement tout risque de restrictions de poids tronçon par tronçon. En accord avec les politiques opérationnelles, les réparations sont ciblées sur les routes en gravier de classes I et II, où le volume de circulation est le plus important, et qui constituent ce qu'on appelle le réseau principal pour différents types de transports.

Le Tableau 5 présente les exigences structurelles des différentes classes de routes en gravier.

Classe de route en gravier	Exigences structurelles de la route
I Routes en gravier très circulées	En principe pas de restrictions de poids
II Route en gravier à trafic de base	En principe pas de restrictions de poids sur route principale du réseau
III Route en gravier à faible trafic	Le risque de restrictions de poids est levé sur les routes principales pour les transports lourds, par exemple une route de transport de bois ou reliant à une zone de réception/un terminal routier. Les insuffisances de portance répétées au fil des années sont réparées
Autres mesures de remise en état:	
<ul style="list-style-type: none"> • le drainage systématique est utilisé à titre de mesure préventive, notamment pour réduire le ramollissement de la structure routière et par conséquent limiter le risque de restrictions de poids • les soulèvements de la chaussée dus au gel endommageant les véhicules ou survenant dans des endroits inattendus en termes de sécurité sont inacceptables 	

Tableau 5 : Exigences d'état des classes de routes en gravier. [1]

Comme indiqué dans le tableau, l'état structurel le plus mauvais est accepté pour les routes en gravier de classe III où, malgré tout, les zones de production et de stockage de bois les plus importantes sont prises en considération.

L'état structurel des routes en gravier se mesure selon deux paramètres : le nombre de routes en gravier en mauvais état, et les besoins de remise en état.

- **le nombre de routes en gravier en mauvais état** fait référence à la longueur totale des tronçons entre les jonctions sur lesquels des restrictions de poids sont imposées souvent ou annuellement.
- **le besoin de remise en état** fait référence à la longueur totale des tronçons de route qui doivent être réparés afin d'éviter de nouvelles restrictions de poids.

Les besoins de remise en état totaux des routes en gravier en mauvais état peuvent être définis séparément en fonction du soulèvement de la structure dû au gel, du soulèvement de la surface dû au gel ou d'autres mesures affectant la portance. Les opérations de réparation peuvent comprendre l'ajout de matériau concassé sur la couche de roulement et l'amélioration du drainage, par exemple, ou l'augmentation de la portance au moyen de géotextile et de granulat concassé.

3.6. Contrôle et application des exigences de qualité

L'application des exigences de qualité présentées dans les politiques opérationnelles des contrats d'entretien régionaux est contrôlée à l'aide des propres systèmes de qualité des prestataires, par un représentant du client et par un contrôleur externe employé par le client.

La qualité mise en place sur le réseau routier est évaluée visuellement à l'aide de photographies spécifiques et au moyen de mesures uniques. L'uni de la route, par exemple, est évalué en mesurant la profondeur des nids de poules sur la route (profondeur maximale : 7 cm), et le nombre de nids de poules sur un tronçon particulier d'une route en gravier (1 km). La consistance de la surface de la route est évaluée en comparant le nombre de graviers meubles par rapport à des échantillons photos. L'empoussièrement est également évalué visuellement en fonction de la visibilité. Les exigences particulières concernant l'état de la surface sont présentées dans les Tableaux 2, 3 et 4. [1]

4. IMPACTS DES POLITIQUES OPÉRATIONNELLES SUR L'ÉTAT DES ROUTES EN GRAVIER

4.1. Évaluation de l'impact des politiques opérationnelles

Les impacts potentiels des politiques sur l'état et l'entretien des routes en gravier ont été évalués lors de la phase de préparation. L'évaluation a été menée sous forme qualitative par les experts participant au projet.

Il a été constaté qu'une fois mises en pratique, les politiques opérationnelles :

- amélioreront l'état des routes en gravier à forte circulation ;
- maintiendront le niveau de qualité actuel de la plus grande partie du réseau de routes en gravier ;

- faciliteront l'identification des sites spéciaux et leur offriront un meilleur niveau de service ;
- augmenteront la systématisation de la planification des réparations et de la définition des niveaux de qualité ;
- identifieront les mesures de remise en état au niveau local et régional ;
- appliqueront davantage de mesures avec les mêmes moyens financiers ;
- changeront la perspective d'analyse d'une cible unique à un espacement entre tronçons ;
- augmenteront l'utilisation du sel afin de répondre aux exigences de consistance au niveau de la surface de la route ;
- augmenteront les coûts grâce à une portance structurelle améliorée afin de limiter la prédisposition aux restrictions de poids.[1]

4.2. Expérience tirée de l'application des politiques opérationnelles

Les exigences de qualité des nouvelles politiques opérationnelles en ce qui concerne les routes en gravier ont été intégrées aux contrats d'entretien régionaux en 2009. Les nouvelles exigences de qualité ont été intégrées à 13 contrats d'entretien régionaux ouverts aux appels d'offres. Le nombre total de contrats d'entretien régionaux en Finlande est de 82. Le premier contrôle qualité effectué conformément aux nouvelles politiques a eu lieu au cours de l'été 2010.

4.2.1. *Expérience tirée des contrats*

Pendant le processus d'appel d'offres pour les contrats d'entretien, les prestataires ont soulevé le problème des difficultés qui existent pour répondre aux exigences de qualité concernant l'uni et l'empoussièrement, par exemple. Pourtant, aucune hausse sensible des coûts n'a été constatée dans les offres pour l'entretien des routes en gravier. Les problèmes d'empoussièrement et d'uni ont été admis dans la mise en application des contrats d'entretien.

L'été 2010 a été plus chaud que la moyenne en Finlande et la sécheresse a engendré des problèmes dans de nombreux secteurs. Par conséquent, les prestataires ont eu des difficultés à maintenir l'uni et la consistance des routes au niveau requis. De plus, le changement d'évaluation de l'application des exigences de qualité a causé des problèmes car les exigences de qualité « anciennes » s'appliquaient toujours à une partie des contrats et il n'y avait donc aucun concept d'évaluation uniforme.

Il n'existe pas encore de description précise du changement de qualité dans le niveau d'entretien des routes en gravier après ce premier été. L'évaluation des clients semble indiquer que les prestataires n'ont pas encore intégré les nouvelles exigences de qualité et la différence de qualité des différentes classes de routes en gravier.

4.2.2. *Expérience du client tirée de la planification*

La classification des routes en gravier a été établie pour l'ensemble du pays vers la fin de l'année 2009. Les régions chargées de l'entretien ont mené une analyse de leurs routes en gravier en se basant sur le volume de circulation et des informations géographiques de différentes sortes telles que le registre foncier, qui précise l'objet des biens immobiliers habités, comme les fermes, les résidences secondaires et les résidences principales.

Sur la base de l'évaluation d'un expert, on peut affirmer que l'objectif de la division des routes en gravier en différentes classes a été rempli comme prévu. L'exigence d'état de la surface semble plus facile à satisfaire que l'exigence d'état de la structure (aucune restriction de poids, ou moins fréquemment pour les routes en gravier de classe 1). Satisfaire l'exigence d'état de la structure signifierait élever le niveau actuel de financement, ce qui n'est pas possible à court terme. Une planification plus précise permet de prendre en considération les caractéristiques particulières des secteurs et les besoins spéciaux des clients. La satisfaction des clients peut également être améliorée en tenant compte de leurs besoins.

Les résultats de l'enquête de satisfaction des usagers menée lors de l'été 2010 n'ont pas encore révélé d'impacts notables des nouvelles politiques opérationnelles concernant les routes en gravier sur la satisfaction des clients. La satisfaction est restée au même niveau que lors des années précédentes et la plus grosse insatisfaction a été causée par l'état des routes pendant la saison du dégel. En été, le défaut d'uni et l'empoussièrement des routes en gravier ont été ressentis comme des problèmes. [5]

5. CONCLUSIONS

En Finlande le réseau de routes publiques s'étend sur 78 000 km dont un tiers, soit 28 000 km, est constitué par des routes en gravier. En 2008, un projet visant à préparer les politiques d'entretien des routes en gravier a été lancé avec pour objectif d'uniformiser l'entretien des routes en gravier finlandaises. Ces politiques divisent les principes de classification des routes en gravier en trois catégories (à forte circulation, à circulation normale, à faible circulation) et les exigences d'état de la surface et de la structure. Cette classification prend en compte le volume de circulation sur les routes en gravier, l'importance du réseau routier, l'occupation des sols en bord de route et les besoins des clients (usagers de la route).

Les exigences d'état de la surface des routes en gravier couvrent l'uni, la consistance et l'empoussièrement, qui sont évalués sur une échelle de 1 à 5, où 5 représente le meilleur niveau et 1 le plus mauvais. Le niveau moyen d'exigence de l'état est 3. Le niveau de l'état est évalué sur un tronçon de route sélectionné au hasard, et une classe de route en gravier uniforme ainsi qu'un niveau d'état sont déterminés au minimum pour un espacement entre jonctions. L'évaluation est basée sur un catalogue uniforme qui illustre chaque exigence d'état de la surface dans différentes classes d'état.

Au regard de l'état structurel, l'objectif est de maintenir une bonne portance et une bonne traficabilité tout au long de l'année. En Finlande, le printemps cause la plupart des problèmes rencontrés par les routes en gravier au moment du dégel, qui occasionne les plus gros défauts de portance. L'état structurel des routes en gravier est évalué en fonction de la longueur (en km) des tronçons connaissant des restrictions de poids et des

objectifs de remise en état de la portance. La prédisposition aux restrictions de poids est déterminée en fonction du nombre de kilomètres du réseau routier en gravier subissant des restrictions de poids au printemps et au début de l'été. Le besoin de remise en état décrit, pour sa part, la longueur des routes en gravier qui doivent être réparées afin de supprimer la prédisposition aux restrictions de poids.

Le classement des routes en gravier en trois classes a rendu la planification de l'entretien plus efficace dans les régions chargées de l'entretien. Les impacts sur le niveau d'entretien peuvent être mieux évalués en fonction de l'état de la surface matérialisée. La remise en état de l'état structurel au niveau désiré dans différentes classes de routes en gravier est plus longue en raison de contraintes financières.

L'expérience tirée des nouvelles politiques concernant les routes en gravier en Finlande repose sur un seul été. Les appels d'offres financiers pour les contrats d'entretien régionaux n'ont pas encore montré d'impacts sur les coûts, qui résulteraient du changement des niveaux d'exigence de qualité pour les routes en gravier. Par ailleurs, aucun changement clair n'est encore perceptible concernant le niveau de qualité entre les différentes classes de routes en gravier, ce que prouvent les résultats de l'enquête de satisfaction des usagers menée en 2010.

6. TERMINOLOGIE

L'état structurel de la route décrit la portance d'une route en gravier. Une route en gravier structurellement saine a une bonne portance et ne nécessite pas de restrictions de poids. L'état de la structure est déterminé par rapport à sa prédisposition aux restrictions de poids, qui est classée en quatre catégories (A, B, C, D).

La prédisposition aux restrictions de poids fait référence au nombre de restrictions de poids en un an sur un espacement entre jonctions. Les restrictions de poids limitent la mobilité d'une circulation de véhicules lourds sur le réseau routier soumis à des restrictions de poids. La restriction de poids est habituellement fixée à 8 ou 12 tonnes. La prédisposition aux restrictions de poids est classée en quatre catégories :

- A = route sans restrictions de poids
- B = route connaissant de rares restrictions de poids
- C = route connaissant souvent des restrictions de poids
- D = route connaissant des restrictions de poids annuelles

L'espacement entre les jonctions fait référence à un tronçon de route bordé par deux autres jonctions de routes.

Le soulèvement de la structure dû au gel fait référence à la perte de portance d'une route en raison du dégel de la structure de la route ou du sous-sol. Ce problème est commun à toute la Finlande.

Le soulèvement de la surface dû au gel fait référence au ramollissement de la surface de la route (5 à 15 cm), qui entrave la circulation de manière substantielle. Le ramollissement peut être dû au dégel de la surface de la route, au colmatage de la couche de roulement ou à une grosse quantité d'eau dans la structure à cause de fortes pluies.

RÉFÉRENCES

1. Tiehallinto (Administration routière finlandaise) (2008). Sorateiden hoidon ja ylläpidon toimintalinjat (politiques opérationnelles pour l'entretien quotidien et périodique des routes en gravier) Tiehallinto, Helsinki 2008. TIEH 1000205-08. ISBN 978-952-221-114-9.
2. Tiehallinto (Administration routière finlandaise) (2009). Hoito- ja ylläpitosuunnitelman laatimishoje (Directives pour la planification de l'entretien). Tiehallinto, Helsinki 2009. TIEH 2100058-09. ISBN 978-952-221-175-0. http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100058-v-09hoito_ ja_ yllapitosuunn_ laatimishojj.pdf
3. Administration routière finlandaise (2004a). Besoins des groupes de clients - programme de recherche ASTAR 2004 - 2007.
4. Tiehallinto (Administration routière finlandaise) (2004b). Asiakasryhmien tarpeet-tutkimusohjelma (besoins des groupes de clients - programme de recherche). Tiehallinnon selvityksiä 59/2004. Tiehallinto, Helsinki.
5. Liikennevirasto (Agence des transports finlandaise) 2010. Kesän tienkäyttäjätyytyväisyystutkimus (enquête de satisfaction des usagers en été). Liikennevirasto. Helsinki.