



---

**Commission économique pour l'Europe****Comité des transports intérieurs****Groupe de travail chargé d'examiner les tendances  
et l'économie des transports****Groupe d'experts chargé d'étudier les effets des changements  
climatiques sur les réseaux et nœuds de transport internationaux  
et l'adaptation à ces changements****Dix-septième session**

Genève, 24 et 25 avril 2019

Point 2 de l'ordre du jour provisoire

**Changements climatiques et réseaux et nœuds de transport  
internationaux : présentation d'initiatives menées  
sur les plans national et international****Nouvelles directives concernant l'entretien hivernal  
des routes en Finlande\*****Soumis par le Gouvernement finlandais****I. Introduction**

1. Le présent document présente une étude de cas illustrant les répercussions économiques des changements climatiques sur l'entretien du réseau routier finlandais. Le Groupe d'experts a demandé, à la seizième session, que cette étude de cas soit présentée comme document officiel à la dix-septième session.

**II. Nouvelles directives concernant l'entretien hivernal  
des routes en Finlande**

2. Les directives d'entretien hivernal ont été révisées afin de prendre en compte les changements climatiques et les commentaires des usagers. Le Ministre des transports et des communications a lancé le programme de développement de la gestion hivernale en février 2018. Les directives précédentes dataient de 2008. Les nouvelles directives seront mises en œuvre en deux étapes : a) mise à jour au 1<sup>er</sup> janvier 2019 de la classification des 11 000 kilomètres de routes nationales aux fins de l'entretien ; b) mise à jour des exigences de qualité pour les contrats attribués par appel d'offres de 2019 à 2024, un nouveau modèle de contrat axé sur la performance ainsi qu'un nouveau prix indicatif, qui répartira entre le gestionnaire de l'infrastructure et les entrepreneurs le risque financier lié, par exemple,

---

\* Le présent document reproduit tel quel le texte qui a été transmis au secrétariat.



aux changements climatiques, étant utilisé. Les critères d'attribution du processus d'appel d'offres ont également été revus : les titulaires de marchés devront offrir des garanties d'efficacité et de qualité, notamment en ce qui concerne la capacité de réaction, le délai d'intervention et les mesures préventives. Les nouvelles directives et les exigences de qualité ont été élaborées dans le but d'assurer une circulation sûre et fluide. Les nouvelles directives se concentrent sur les demandes relatives à la circulation dense et aux trajets domicile-travail, sur les effets des changements climatiques et sur l'entretien ciblé.

3. La Finlande compte au total 78 000 kilomètres de routes nationales. On distingue les routes principales et les routes secondaires, deux catégories elles-mêmes subdivisées en classes d'entretien, principalement en fonction du trafic routier et de la densité de la circulation. L'entretien des routes est entièrement confié à des sous-traitants, en vertu de 79 contrats couvrant une zone déterminée, généralement pour une période de cinq ans. Il est financé par le budget de l'État. L'entretien hivernal représente environ 55 % du total dépensé. L'Office finlandais des infrastructures de transport définit la politique nationale, les normes de qualité et les règles de passation des marchés.

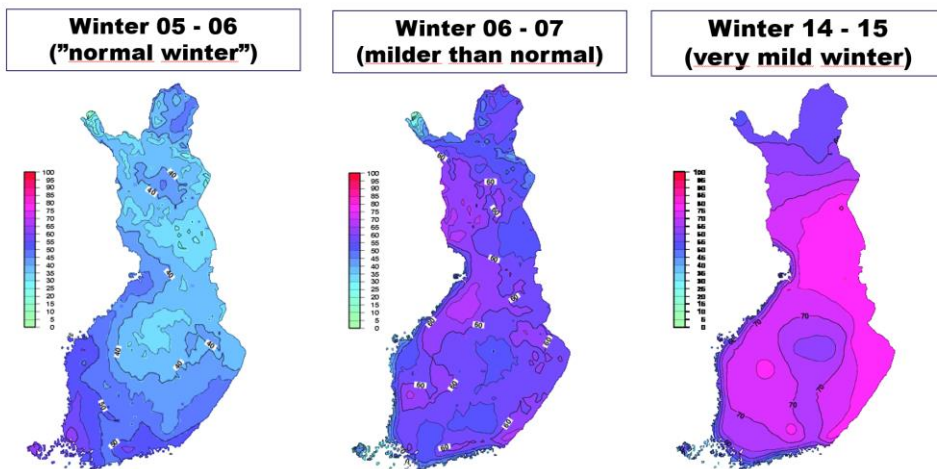
4. Selon les nouvelles exigences de qualité, les délais d'intervention pour le salage ou le sablage et pour le déneigement ont été raccourcis, et le seuil de déneigement a été abaissé pour les routes faiblement et moyennement fréquentées. Une nouvelle exigence a été ajoutée, concernant des équipements supplémentaires pour lutter contre les chaussées glissantes dans des conditions météorologiques extrêmes. L'utilisation de produits de déglacage de remplacement tels que le formiate de potassium est obligatoire dans les régions où l'usage du sel a diminué la qualité des eaux souterraines.

### **III. Conditions météorologiques**

5. En raison des changements climatiques, on observe un réchauffement des températures non seulement au début et à la fin de l'hiver, mais aussi au cœur de la saison, ce qui explique l'uniformisation des besoins en entretien pendant tout l'hiver. La figure I montre le nombre de fois où la température a dépassé 0 °C pendant trois saisons hivernales différentes en Finlande. L'hiver 2005-2006 a été un hiver « normal », l'hiver 2006-2007 a été plus doux que la normale et l'hiver 2014-2015 a été encore plus doux. Pendant les hivers plus doux, il est davantage nécessaire de déglacer les routes, en particulier dans l'arrière-pays ; un « climat côtier » s'est à présent installé à l'intérieur du pays.

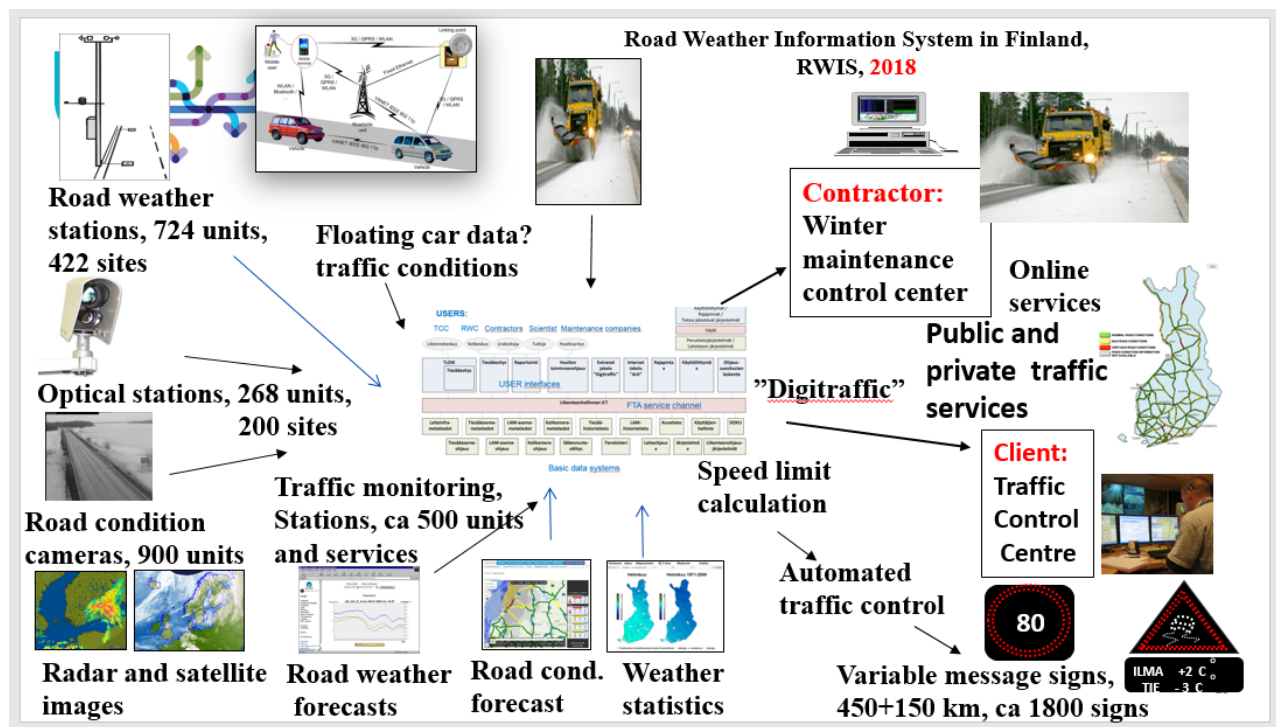
6. La température hivernale moyenne est supérieure de 1 à 4 degrés à la moyenne nationale sur une longue durée. Les cycles de gel et de dégel sont plus fréquents qu'auparavant. Il pleut plus souvent dans le nord de la Finlande en hiver et les fortes chutes de neige sont plus fréquentes. Toutefois, il n'est pas certain que le nombre de phénomènes météorologiques extrêmes ait augmenté. Les problèmes de drainage des routes qui se posaient habituellement pendant les mois d'été concernent maintenant également les mois d'hiver. Les chaussées sont plus souvent mouillées et il est plus fréquemment nécessaire d'appliquer des produits de déglacage.

Figure I  
 Nombre de fois où la température a dépassé 0 °C pendant trois saisons hivernales différentes en Finlande



7. Le temps étant plus instable qu’auparavant, il est de plus en plus important de disposer de prévisions météorologiques fiables et d’un système d’information rapide. Sur le réseau routier, les conditions météorologiques sont contrôlées par des stations météorologiques routières, par des caméras de surveillance de l’état des routes et par des images radar et satellite. Ces informations, ainsi que les prévisions et les statistiques météorologiques, sont combinées dans le système d’information météorologique routière, qui est utilisé par les sous-traitants, les centres de contrôle de la circulation et les services de circulation publics et privés (fig. II). Le système détermine également les limitations de vitesse à afficher sur les panneaux à message variable (environ 1 800 panneaux).

Figure II  
 Le système d’information météorologique routière en Finlande



## IV. Effets

8. Les nouvelles directives renforcent les exigences de qualité applicables à l'entretien hivernal des routes principales, ce qui permet d'utiliser des méthodes claires pour l'assurance qualité et l'entretien. Ces directives prennent mieux en compte les besoins liés à la circulation dense. Dans les zones urbaines, les exigences relatives aux pistes cyclables très fréquentées ont également été accrues.

9. Ces changements seront bénéfiques pour les entreprises et pour les transports et devraient permettre de mieux satisfaire la clientèle, d'améliorer la circulation matinale sur les routes secondaires et de faire diminuer le nombre d'accidents corporels et de blessés graves. Le cycle de vie des chaussées fragiles sera plus long grâce à l'utilisation généralisée du sable à la place du sel pour répondre aux exigences relatives au coefficient de frottement.

10. Selon les prévisions, le salage devrait augmenter de 20 % à 25 % et le sablage de 25 % à 30 %. Dans les zones classées en ce qui concerne les nappes phréatiques, le salage sera réduit au minimum et remplacé par l'application de formiates pour répondre aux normes de sécurité, et de nouveaux ouvrages de protection des eaux souterraines seront construits dans le cadre des nouveaux projets routiers.

## V. Coût

11. Le coût annuel total de l'entretien hivernal des routes finlandaises est en moyenne de 100 millions d'euros. Après l'adoption des nouvelles directives sur l'entretien hivernal, d'ici à 2023, il devrait atteindre 120 millions d'euros par an. Un financement supplémentaire de 15 millions d'euros a été inscrit au budget pour l'entretien hivernal des routes en 2019.

12. Au XXI<sup>e</sup> siècle, les dépenses d'entretien des routes empierrées ont augmenté d'au moins 10 % à cause des changements climatiques et des hivers plus doux. En raison du raccourcissement des périodes pendant lesquelles le sol est gelé, des réparations plus fréquentes de la chaussée ont été nécessaires, du fait des nids-de-poule qui se forment toute l'année et qui sont devenus plus difficiles à réparer en hiver. Le coût des réparations de l'asphalte a augmenté de 50 % au cours des dix dernières années.

---