

XXIV CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA
MÉXICO 2011

CANADÁ-QUEBEC – INFORME NACIONAL

SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA TSD

CALIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIALES *GESTIÓN DEL PATRIMONIO VIAL EN UN CONTEXTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y DE ADAPTACIÓN A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS*

J. Beaulieu, S. Messier, A. Baillargeon
Ministerio de Transportes de Quebec, Canadá
jocelyn.beaulieu@mtq.gouv.qc.ca

RESUMEN

En una economía abierta como la de Quebec, en la que más de dos tercios de los intercambios económicos se realizan en el continente y, en gran parte, por carretera, la disponibilidad de sistemas de transporte de calidad es fundamental para su desarrollo económico. Las infraestructuras de transporte son objeto de un uso cada vez más intenso y, durante dos décadas, no han recibido una inversión suficiente. Ante esta constatación, el gobierno puso en marcha en 2007 el Plan Quebequense de Infraestructuras (PQI), dotado de un presupuesto quinquenal de 38.000 millones de dólares canadienses y cuyo objetivo es renovar las infraestructuras públicas en un periodo de 15 años.

En este contexto, el Ministerio de Transportes de Quebec (MTQ) elaboró su plan de rehabilitación de la red vial (*Plan de redressement du réseau routier*), dotado de un presupuesto de 13.300 millones de dólares durante 5 años. Este plan se organiza en torno a estrategias de actuación adaptadas a las condiciones de la red vial cuyo objetivo es mantener en Quebec infraestructuras viales eficaces y de calidad. Tras 4 años de aplicación, estas estrategias han demostrado su validez: el estado de las calzadas se ha mejorado en más del 6% y el de las estructuras en casi un 9%.

Paralelamente, la aplicación de la Política Quebequense del Transporte Público (*Politique québécoise du transport collectif*), dotada de un presupuesto de 2.000 millones de dólares durante 5 años, ha generado un aumento superior al 6% en el uso del transporte público en un plazo de 2 años (2006 a 2008), entre otras cosas gracias a la mejora de la oferta, mediante un aumento del parque de vehículos de más del 7%. Estas medidas en el campo del transporte público y las relativas al mantenimiento del activo forman parte de los objetivos de la Estrategia de Desarrollo Sostenible 2009-2013 del MTQ.

En el ámbito de la lucha contra los cambios climáticos, Quebec se sitúa entre los líderes internacionales tras su compromiso, anunciado unas semanas antes de la cumbre de Copenhague, de alcanzar en el año 2020 un objetivo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del 20% por debajo del nivel de 1990.

El reto de la adaptación a los cambios climáticos es una cuestión importante para el MTQ, que ya debe hacer frente a sus efectos en las infraestructuras de transporte. Actualmente hay varios proyectos de investigación en marcha para encontrar las formas de adaptación más eficaces a estos efectos y a los que se prevén, principalmente en la región Nord-du-Québec (al norte del paralelo 55).

1. IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE EN QUEBEC

Las redes de transporte son un eslabón fundamental del desarrollo económico y social de Quebec. En una economía abierta es esencial que las empresas dispongan de sistemas de transporte eficaces y rentables porque los costos de transporte ejercen un peso notable en la posición competitiva de las empresas. Los expedidores plantean actualmente exigencias mucho mayores en lo relativo a la fiabilidad, rapidez y flexibilidad de los servicios de transporte. Por ello, son favorables a cadenas logísticas eficaces para reducir los costos; la eficacia es el principal criterio, independientemente del modo o modos de transporte utilizados.

En el territorio de Quebec, las jurisdicciones de los distintos modos de transporte entre el gobierno federal, el provincial y el municipal son diferentes según se trate de infraestructuras, actividades, circulación o seguridad. En el campo vial, el gobierno de Quebec tiene competencia exclusiva con respecto a las infraestructuras y a la gestión de la circulación de vehículos. En cuanto a las actividades de transporte propiamente dichas, Quebec comparte competencias con el gobierno de Canadá.

La economía de Quebec saca partido de la proximidad de Estados Unidos, que es su principal socio económico, ya que este país acapara más del 36% (2006) de sus intercambios comerciales en cuanto a valor. Sin embargo, la parte que representa Estados Unidos en el comercio exterior de Quebec disminuye constantemente. Esta situación pone en evidencia la diversificación de los mercados de exportación e importación: el porcentaje de intercambios comerciales de Quebec con el resto del mundo se sitúa cerca del 33%. En cuanto a los intercambios comerciales de Quebec con las demás provincias canadienses, representaban un poco más del 31% del valor de todo el comercio exterior de Quebec. Más del 61% de estos intercambios se efectúan con la provincia de Notario.

Quebec dispone de infraestructuras de transporte que constituyen un patrimonio colectivo, un activo estratégico. Por sí solas, el valor de sustitución de las infraestructuras de transporte bajo la responsabilidad del Ministerio de Transportes en 2006 se situaba por encima de 80.000 millones de dólares aproximadamente. Las inversiones realizadas en el sector de transportes generan una actividad económica importante y tienen un impacto considerable en el mercado del empleo. En 2008, en la industria del transporte trabajaban más de 300.000 personas, esto es, el 8,9% de todos los empleos de Quebec. El transporte de personas y mercancías (almacenamiento inclusive) representaba el 4,2% de la actividad económica de Quebec en 2008 (PIB).

Los efectos en la mano de obra de las inversiones en las infraestructuras viales del gobierno de Quebec se conocen bien. En realidad, las inversiones públicas en el transporte tienen repercusiones significativas en el empleo: la inversión de un millón de dólares permite crear y mantener un número variable de empleos directos e indirectos según el tipo de obras (mantenimiento o construcción). Se calcula que las inversiones prevista en 2010-2011 de casi 4.200 millones de dólares permitirán crear o mantener más de 56.300 empleos.

La red vial superior, responsabilidad del Ministerio de Transportes de Quebec, está compuesta por 5.150 estructuras y más de 30.000 km de carreteras que se clasifican de la manera siguiente: autopistas, nacionales, regionales, colectoras y vías de acceso a los recursos. La red estratégica de apoyo al comercio exterior (RSSCE, por su nombre en francés), subconjunto de la red superior, constituye “el almacén de base” para responder

a las exigencias de una economía de mercado de dimensión internacional. La RSSCE permite acceder a los mercados y conecta las regiones y está compuesta fundamentalmente por autopistas y carreteras nacionales (7.724 km). Por otro lado, esta red, que es un 26% más pequeña que la red vial superior, permite comunicar al 87% de la población y a más del 91% de todos los empleos de Quebec. La RSSCE trata de apoyar el esfuerzo realizado por los distintos agentes económicos quebequeses en los mercados exteriores y tiene en cuenta las principales infraestructuras de transporte que apoyan el comercio exterior de Quebec.

Cuadro 1 — Red vial quebequense: Principales características

Tipo	Longitud (km)	Función	Responsabilidad
Red superior (RSSCE)	30.372 (7.724)	Brinda acceso a los grandes polos de actividad	Ministerio de Transportes de Quebec
Red local	102.000	Da acceso a los comercios y viviendas en las ciudades y pueblos y a la población rural	Municipalidades
Red del ámbito del Estado	186.000	Da acceso a los recursos naturales	Ministerio de Recursos Naturales y Fauna de Quebec
	534	Parques, autopistas y puentes	Gobierno de Canadá
	3.300	Instalaciones hidroeléctricas	Hydro-Québec
Total (aprox.)	320.000		

2. PERENNIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

2.1 Plan quebequense de infraestructuras “*Des fondations pour réussir*”

A pesar del aumento de los presupuestos de inversión dedicados al mantenimiento de los activos desde principio de los años 2000, el gobierno ha constatado que había que aumentar las cantidades para compensar más de veinte años de subfinanciamiento. En el otoño de 2007 el gobierno hizo público el Plan quebequense de infraestructuras “*Des fondations pour réussir*” (bases para lograr el éxito, PQI) (Québec, 2007). Este plan trata de recuperar un retraso acumulado de 15 años en el mantenimiento y de lograr la sostenibilidad del conjunto de infraestructuras públicas quebequeses. Los principios en los que se basa este plan son:

- llegar a las próximas generaciones infraestructuras de calidad (equidad intergeneracional);
- disponer de infraestructuras modernas, eficaces y de calidad, condición de base para un desarrollo económico dinámico y armonioso;
- mejorar la seguridad y la calidad de vida de los ciudadanos que usan diariamente las infraestructuras públicas.

Este plan se elaboró con unos recursos que ascendieron a 30.000 millones de dólares para los cinco primeros años. A este presupuesto se agregaron inversiones de 7.600 millones de dólares para terminar proyectos ya iniciados. La voluntad inicial del gobierno era dedicar el 80% al mantenimiento de los activos y a reabsorber déficits de

mantenimiento de los años anteriores, y el 20% restante a la mejora y sustitución de infraestructuras.

La red vial (13.300 millones de dólares) y el transporte público (2.000 millones de dólares) se repartieron más del 40% del presupuesto de inversiones previsto para el periodo 2007-2012 con el fin de que Quebec contara con infraestructuras de transporte seguras y de calidad. Hay que indicar que, dentro del presupuesto para la red vial, se previeron 100 millones de dólares anuales para la refacción de los 4.270 puentes situados en la red de las municipalidades de menos de 100.000 habitantes, red de la que el Ministerio se hizo cargo en 2008.

El gobierno de Quebec también se dotó de un marco jurídico al votar la ley que favorece el mantenimiento y renovación de las infraestructuras públicas (*Loi favorisant le maintien et le renouvellement des infrastructures publiques*) (Québec, 2007b), que obliga a los ministerios y otros organismos a mantener y renovar las infraestructuras de las que son responsables con arreglo a determinadas directrices. Estos organismos deben asumir el déficit de mantenimiento acumulado (DMA) durante un plazo de 15 años a un ritmo anual del 6%. Otra de las disposiciones de la ley también obliga al gobierno a adoptar un plan anual de inversiones y a informar de ello cada año a los diputados de la Asamblea Nacional.

La primera etapa de la implementación del PQI necesitaba que los ministerios y organismos realizaran el 1º de abril de 2008 una evaluación de su DMA y que elaboraran un marco de gestión de las inversiones para el mantenimiento del activo que permitiera rendir cuentas anualmente. El Ministerio contaba con sistemas de gestión del activo y podía evaluar un DMA y vincularlo directamente a las estrategias de intervención a largo plazo para la rehabilitación sostenible del estado de las obras viales. El DMA de la red superior se estimó en casi 8.000 millones de dólares, es decir, 3.000 millones de dólares para carreteras y 5.000 millones de dólares para estructuras.

En el cuadro 2 se presentan las inversiones previstas en el PQI para el periodo 2009-2014. Las inversiones se reparten actualmente en una proporción de 71% para el mantenimiento de los activos, la reabsorción del DMA y la mejora de la red vial, y 29% para la adaptación y terminación de la red (desarrollo).

Cuadro 2 — Plan quinquenal de inversión en la red vial superior

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2013-2014	2013-2014	2009-2014
Mantenimiento de los activos	1.520 \$	1.796 \$	1.848 \$	1.684 \$	1.727 \$	8.573 \$
Mejora	424 \$	511 \$	511 \$	719 \$	727 \$	2.896 \$
Desarrollo	1.138 \$	1.161 \$	1.013 \$	778 \$	698 \$	4.787 \$
Total	3.083 \$	3.468 \$	3.372 \$	3.182 \$	3.152 \$	16.256 \$

En el campo del transporte público, el Ministerio actúa mediante programas de financiamiento de los organismos públicos de transporte. Los presupuestos previstos (cuadro 3) se reparten de la siguiente manera: 70% para el mantenimiento y la reabsorción del DMA, 12% para la mejora y sustitución (categoría que no se aplica a la red vial) y 18% para el desarrollo.

Cuadro 3 – Plan quinquenal de inversiones en transporte público

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2009-2014
Mantenimiento del activo	520 \$	483 \$	363 \$	288 \$	256 \$	1.911 \$
Mejora/Sustitución	114 \$	80 \$	76 \$	64 \$	1 \$	335 \$
Desarrollo	205 \$	171 \$	149 \$	1 \$	- \$	526 \$
TOTAL	839 \$	735 \$	588 \$	353 \$	257 \$	2.772 \$

2.2 Plan de rehabilitación de la red vial

Para concretar la voluntad del gobierno de renovar las infraestructuras públicas, el MTQ elaboró el Plan de rehabilitación de la red vial (*Plan de redressement du réseau routier*), cuyo objetivo era que las carreteras de la red superior de Quebec fueran seguras para los usuarios, eficaces y que los costos de inversión se optimaran para su mantenimiento y refacción.

El gobierno de Quebec se marcó metas de calidad que debía alcanzar entre 2007 y 2023, esto es, una subida de la proporción del número de kilómetros de calzadas en buen estado del 63% al 83% y una subida de la proporción del número de estructuras en buen estado del 53% al 80%. La figura 1 ilustra las metas que varían para las calzadas de la red vial superior, pertenezcan o no a la RSSCE.

La red vial quebequense se ha visto afectada por fenómenos normales de envejecimiento y por el efecto combinado del intenso tránsito y el clima. Dadas estas condiciones, era necesario aumentar los presupuestos, así como modificar las estrategias de inversión, ya que se ha demostrado que la estrategia es tan importante como el presupuesto de inversión para acelerar la rehabilitación. De este modo, el Ministerio puso en marcha nuevas estrategias de actuación para las calzadas, estructuras, puentecillos y otros elementos del activo vial.

Además, el proceso de programación quinquenal de las actuaciones permite a los especialistas del MTQ efectuar una etapa de evaluación previa de los impactos de la programación anual propuesta en los resultados en cuanto al estado previsible. De ser necesario, el MTQ y sus responsables territoriales disponen una retroacción de la programación para ajustar y optimar los resultados en función de los presupuestos previstos y de la coherencia con la estrategia de actuación adoptada.

Esta parte del informe resume las nuevas formas de actuar y demuestra la eficacia de estas estrategias mediante la presentación de los resultados logrados.

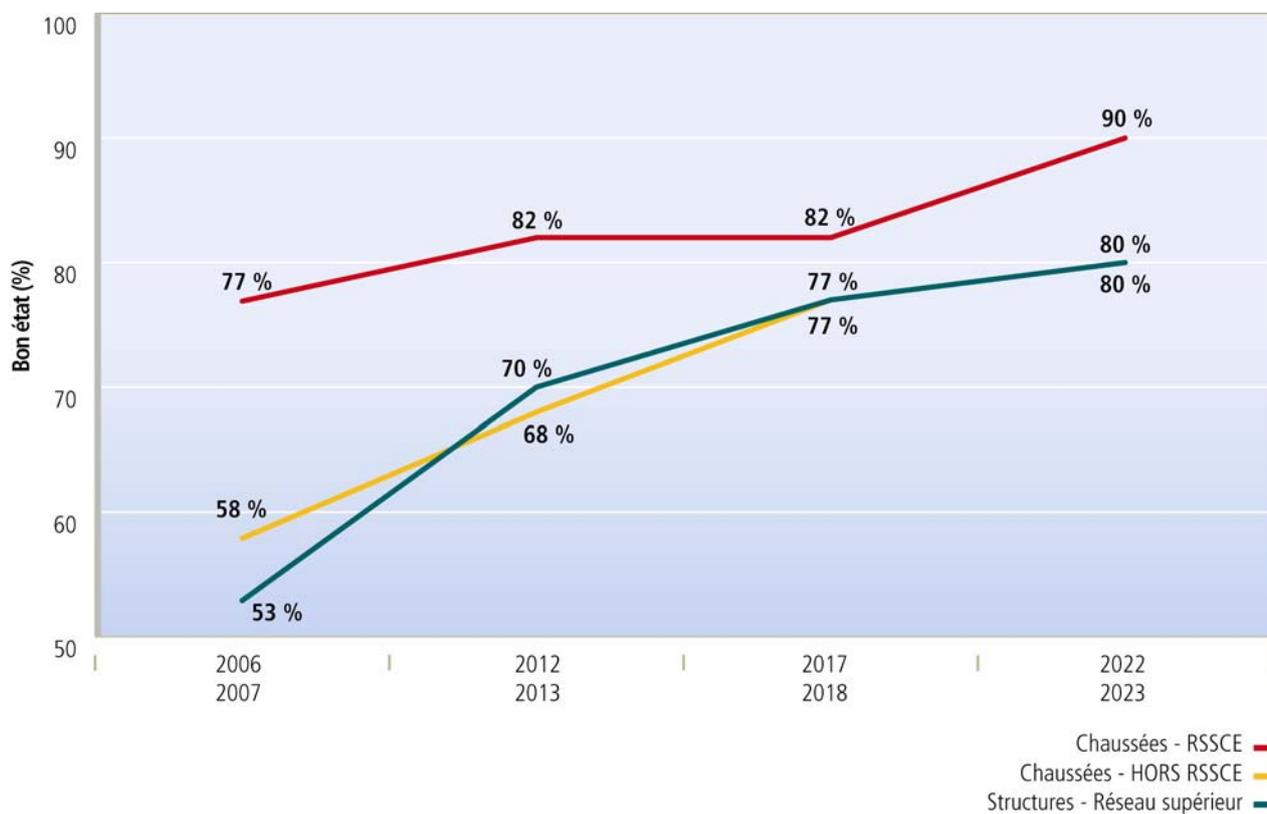


Figura 1 – Metas del Plan de rehabilitación de la red vial superior, 2007-2023

Bon état
 Chaussées - RSSCE
 Chaussées - HORS RSSCE
 Structures - Réseau supérieur

Buen estado
 Calzadas – RSSCE
 Calzadas – Fuera de la RSSCE
 Estructuras – Red superior

2.2.1 Estrategia de mantenimiento de activos

2.2.1.1 Calzadas

Desde finales de los años 1990, el MTQ ha elaborado indicadores que permiten medir la evolución del estado de las calzadas. Estos indicadores son la medida anual del confort al circular, de ahuellamiento y de fisuración en el 50% de la red vial superior. De este modo, esta red se cubre en dos años. A los datos que se recogen cada año, se aplican modelos de evolución de los daños para hacer un balance anual completo y realista del estado de las calzadas.

Los umbrales que se emplean para definir el estado de una calzada constan en el documento *Bilan de l'état des chaussées du réseau routier supérieur québécois 2009* (balance del estado de las calzadas de la red vial superior quebequense en 2009) (Québec 2010). Los umbrales varían según la clase funcional de carretera. Hay que destacar que las tareas de auscultación de la red vial que permiten realizar este balance anual se atienen a directrices muy rigurosas previstas en un programa de garantía de calidad (ISO 9001 : 2008).

Estos datos sobre el estado de las calzadas han servido para elaborar la estrategia de actuación que permite optimar las inversiones en la red vial en el periodo entre 2006 y 2012. Esta estrategia se basa en los principios más recientes de gestión sana de las calzadas y gira en torno a cinco aspectos complementarios (cuadro 4). La aplicación de la estrategia exige un esfuerzo constante para modificar las maneras de hacer tradicionales, limitando las actuaciones paliativas o temporales en los tramos en muy mal estado, dando

preferencia al mantenimiento preventivo de los numerosos tramos en buen estado y actuando prioritariamente en casos en los que los rendimientos de la inversión/desempeño son altos.

Cuadro 4 – Distribución del presupuesto según el tipo de actuación en las calzadas

Tipo de actuación	Estrategia de 2006 a 2008	Estrategia 2009 y 2010	Estrategia 2011 y 2012
Preventiva	5%	5%	5%
Paliativa	20%	10%	5%
Seleccionadas según beneficio/costo confort al circular	25%	30%	35%
Seleccionadas según beneficio/costo ahuellamiento	25%	30%	30%
Otras consideraciones (seguridad, capacidad, obstáculos, acuerdos locales)	25%	25%	25%

2.2.1.2 Estructuras

La red vial superior de Quebec, que está bajo la responsabilidad del Ministerio, consta de 5.150 obras de fábrica de 4,5 metros de longitud o más, que totalizan una superficie de más de cinco millones de metros cuadrados. Más del 75% de este activo fue construido entre 1960 y 1980. Teniendo en cuenta que, 30 años después de la construcción de una obra, es necesario realizar trabajos de refacción generalmente, el Ministerio se dotó de una estrategia para decidir el mejor momento para efectuar las refacciones en función del ciclo de vida de las obras. Lo importante es invertir en la obra adecuada en el momento adecuado con la tecnología idónea para mantener los activos en buen estado.

La estrategia de actuación elaborada para las estructuras de la red vial superior trata de repartir las inversiones para obtener un efecto a largo plazo en la evolución de la calidad de la red. La estrategia consta de cuatro partes:

- Estructuras normales: La mayor parte de las inversiones (alrededor del 60%) se dedica a este apartado, para el cual se establecieron cuatro criterios de atribución de prioridades de actuación: seguridad, mantenimiento de las estructuras, pérdida de funcionalidad (debida al daño causado en los elementos con capacidad de carga) y adición de funcionalidades. Las importantes necesidades ligadas a las prioridades 1 y 2 acapararon todo el presupuesto previsto. Sin embargo, en varios casos, estas actuaciones permitieron al mismo tiempo responder a las prioridades 3 y 4.
- Obras mayores en las estructuras de gran tamaño: Estas obras se tratan aparte. A ellas se dedica el tercio de los presupuestos.
- También se reservó una cantidad específica para determinados tipos de obras, como las estructuras de señalización, las torres de alumbrado y las obras en los accesos.
- Mantenimiento preventivo no recurrente: Este apartado agrupa actuaciones de pequeño tamaño que permiten prolongar la vida útil de las obras en buen estado.

Sobre la base de este reparto del presupuesto, las actuaciones de reparación se planificaron en función del estado de la estructura y de su funcionalidad. Se considera que una estructura “debe repararse” por su estado cuando se han de realizar obras en ella en los cinco años siguientes para corregir defectos encontrados en sus principales elementos durante las inspecciones (ISO 9001 : 2008). Se considera que una estructura “debe

repararse” por su funcionalidad cuando sus características físicas (capacidad de carga, anchura de los carriles, altura libre, etc.) son inadecuadas para responder a las necesidades de los usuarios de la carretera. Destaquemos por último que una estructura puede tener que repararse tanto por su estado como por su funcionalidad.

2.2.1.3 Puentecillos

En 2003 el Ministerio puso en marcha un programa de gestión de puentecillos, que abarcaba casi 56.000 pequeñas obras de fábrica situadas bajo la calzada, cuya abertura es inferior a 3 metros. Para adoptar una estrategia de actuación, el Ministerio elaboró, entre otras cosas, un índice del estado del puentecillo mediante una calificación entre 0 y 100, agrupada en 5 clases (la nota 100 corresponde a una obra en perfecto estado).

Sobre la base de este índice de estado, en 2007 se adoptó una primera estrategia de actuación que se prolongó hasta 2013-2014. Se dio prioridad a los puentecillos situados en la RSSCE (11.385 puentecillos) y a los situados en el resto de la red vial superior (72%), pero con una abertura de 1,5 a 3 metros (3.298 puentecillos). Estas dos categorías agrupan el 25,5% de todos los puentecillos que gestiona el Ministerio.

A continuación se calculó un índice de prioridad de actuación teniendo en cuenta dos factores de riesgo principales, el del estado del puentecillo observado y el del impacto socioeconómico en caso de que la obra no pudiera seguir utilizándose.

2.2.2 Resultados del estado

2.2.2.1 Calzadas

La figura 2 ilustra los avances logrados por el Ministerio en la aplicación de su estrategia de actuación para las calzadas de la red vial superior y según si las carreteras pertenecen o no a la RSSCE. Desde 2007 puede observarse un aumento constante de la proporción de calzadas en buen estado.

Al analizar la figura 3, puede constatarse que la proporción de obras de rehabilitación en la superficie disminuyó y la de las obras temporales y preventivas aumentó. El peso relativo de las obras de reconstrucción y rehabilitación a fondo no ha cambiado demasiado.

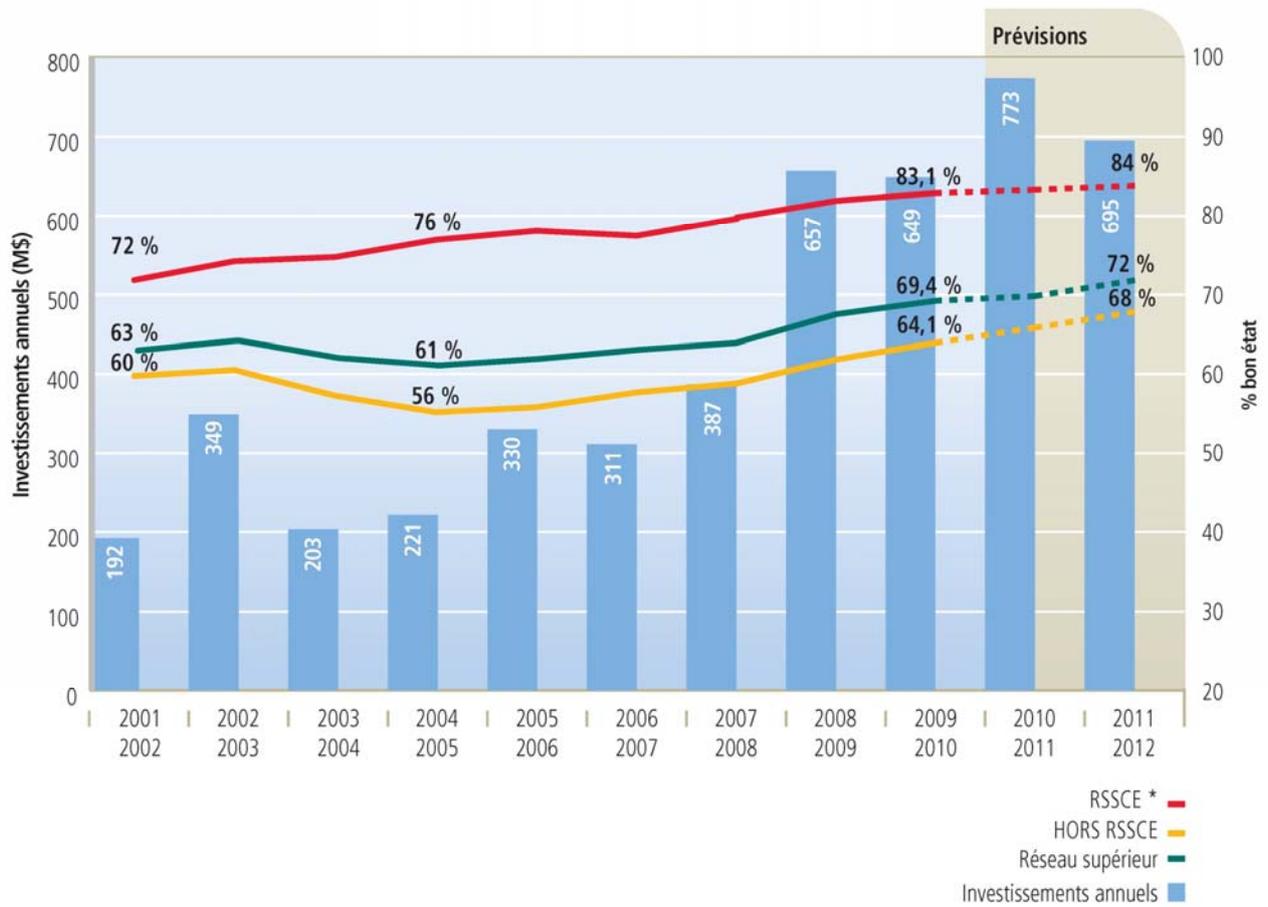


Figura 2 – Evolución del estado de las calzadas e inversiones anuales

Investissements annuels (M\$)

Prévisions

% bon état

RSSCE

HORS RSSCE

Investissements annuels

Inversiones anuales (millones \$)

Previsiones

% en buen estado

RSSCE

Fuera de la RSSCE

Inversiones anuales

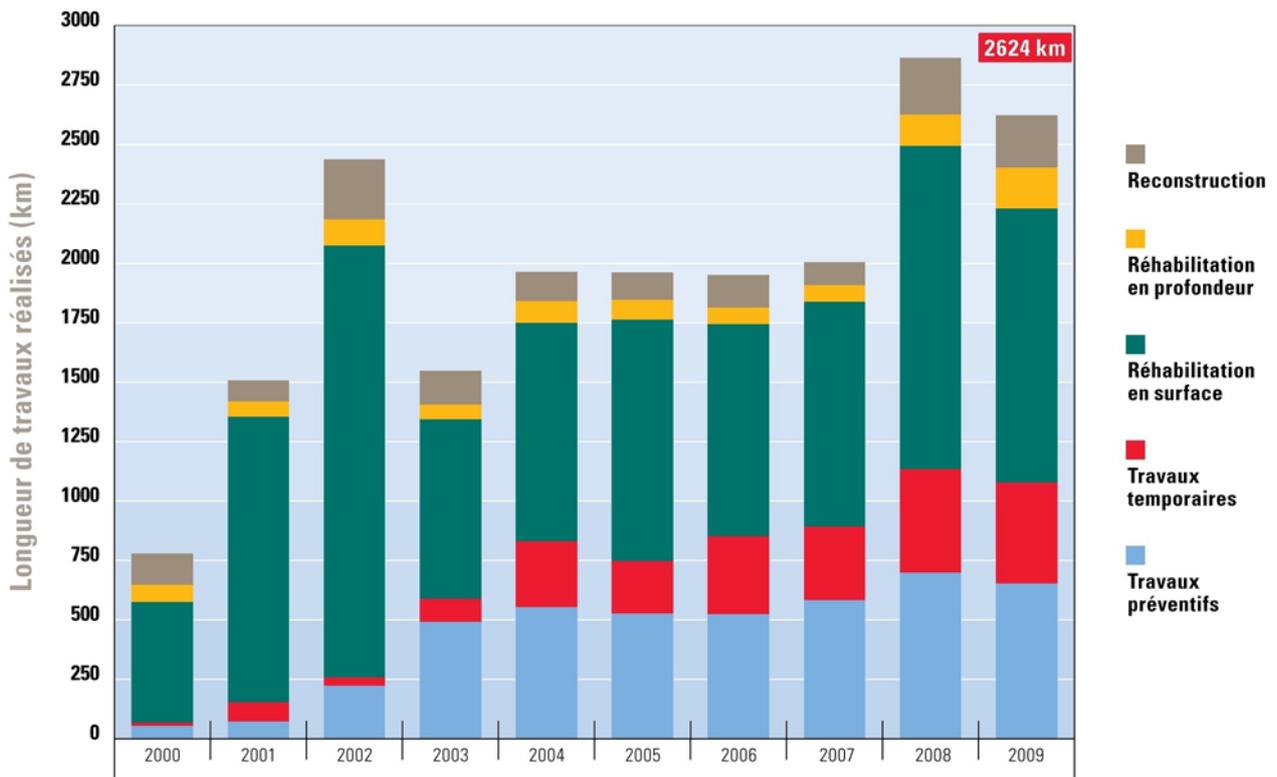


Figura 3 – Longitud de las obras realizadas en las calzadas, según el tipo

Longueur de travaux réalisés (km)
 Reconstruction
 Réhabilitation en profondeur
 Réhabilitation en surface
 Travaux temporaires
 Travaux préventifs

Longitud de las obras realizadas (km)
 Reconstrucción
 Rehabilitación a fondo
 Rehabilitación superficial
 Obras temporales
 Obras preventivas

2.2.2.2 Estructuras

Como se ve en la figura 4, el estado de las estructuras se mejoró de forma constante desde 2007, año en el que se puso en marcha el plan de rehabilitación. Se ha conseguido invertir la tendencia que se observaba al menos desde 2001.

Además del indicador “Estructuras en buen estado”, el MTQ utiliza tres índices de gestión más (nota entre 0 y 100, considerándose 100 el valor óptimo) que miden tres parámetros que caracterizan el estado global del conjunto de estructuras de la red vial superior (Québec 2010b):

- El índice de comportamiento de la estructura permite evaluar la aptitud de los elementos de la estructura para desempeñar su función. Está en relación directa con la seguridad de las obras. Los resultados obtenidos de 85,1% en 2009 demuestran que las obras son seguras.
- El índice de funcionalidad de la estructura mide si el puente responde a las necesidades de los usuarios en cuanto a capacidad de carga, número de carriles, presencia de aceras, etc. El resultado de 91,5% en 2009 muestra que las estructuras responden bien a las necesidades de los usuarios
- El índice de material de la estructura permite medir el estado de los materiales que forman los elementos de la estructura. El índice de 70,4% en 2009 pone de manifiesto

la necesidad de intervenir para mejorar el estado de las infraestructuras en pos de su perennidad.

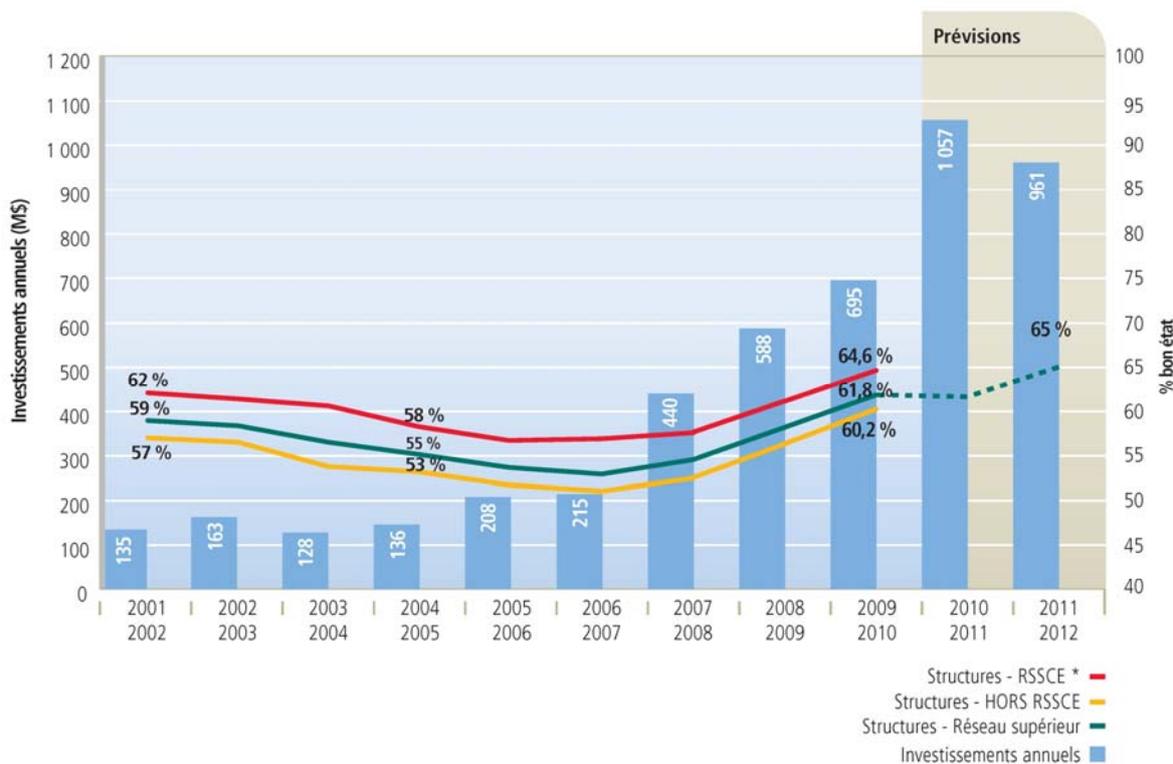


Figura 4 – Evolución del estado de las estructuras e inversiones anuales

Investissements annuels (M\$)
 Prévisions
 % bon état
 Structures - RSSCE
 Structures - HORS RSSCE
 Structures – Réseau supérieur
 Investissements annuels

Inversiones anuales (millones \$)
 Previsiones
 % en buen estado
 Estructuras - RSSCE
 Estructuras - Fuera de la RSSCE
 Estructuras – Red superior
 Inversiones anuales

2.2.2.3 Puentecillos

La figura 5 ilustra la evolución del estado de los puentecillos de la red vial superior según estén situados o no en la RSSCE. Los resultados obtenidos hasta ahora hacen pensar que, manteniendo las inversiones de los últimos años, deberían alcanzarse los objetivos de 2012.

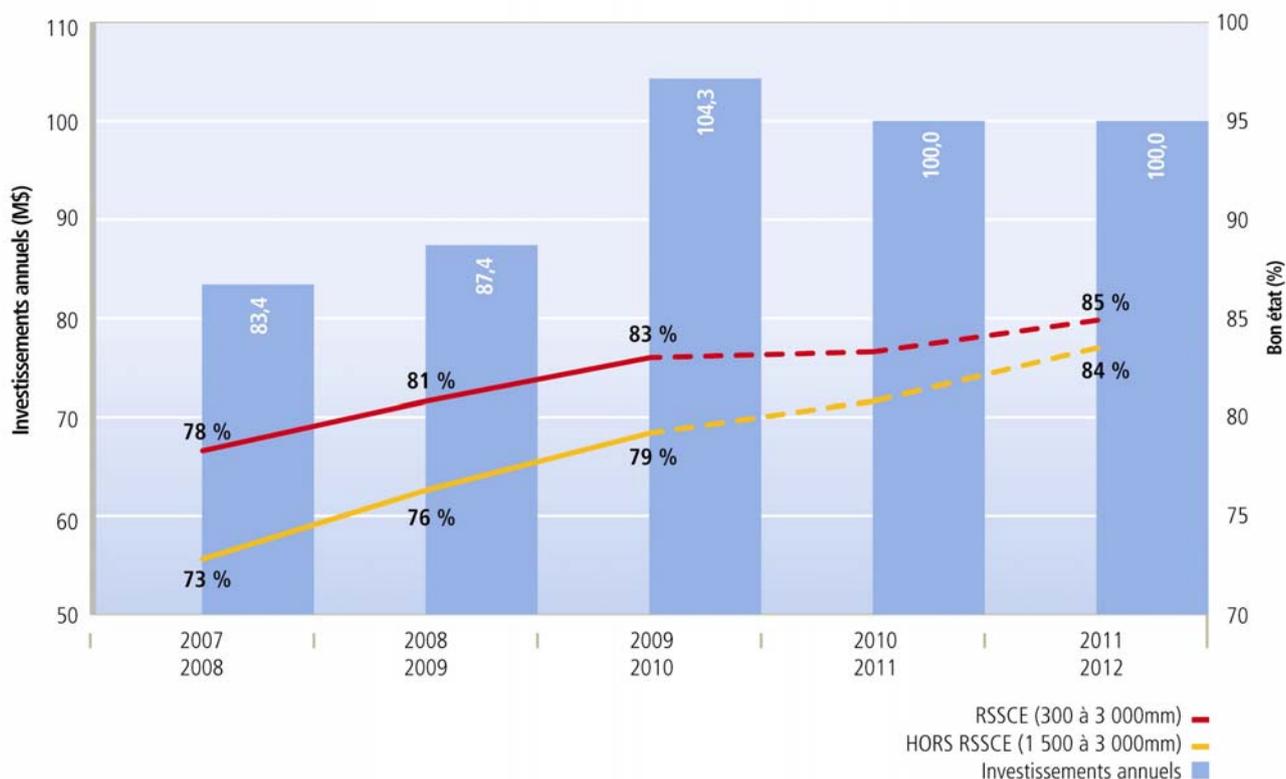


Figura 5 – Evolución del estado de los puentecillos e inversiones anuales

Investissements annuels (M\$)

% bon état

RSSCE (300 à 3 000mm)

HORS RSSCE (1 500 à 3 000mm)

Investissements annuels

Inversiones anuales (millones \$)

% en buen estado

RSSCE (300 a 3.000 mm)

Fuera de la RSSCE (1.500 a 3.000 mm)

Inversiones anuales

La actuación más amplia y rápida realizada en 2007 con motivo del PQI permitirá resolver en 2023 el DMA evaluado en 2008. Gracias a un proceso iterativo, las estrategias establecidas seguirán perfeccionándose a medida que se acumulen datos más precisos sobre las calzadas, estructuras y puentecillos.

2.3 Transporte público y gases de efecto invernadero

El objetivo de la *Politique québécoise du transport collectif* (política quebequense para el transporte público) (Québec, 2006), que se puso en marcha el 16 de junio de 2006, es incrementar el uso del transporte público en todo Quebec. Esta política trata de aumentar el número de usuarios del transporte público en un 8% de aquí a 2012 mediante el aumento de la oferta de servicios del 16% durante el mismo periodo.

El Ministerio aplica esta política mediante la mejora o la creación de programas de ayuda al transporte público, de programas de ayuda a las inmobilizaciones en transporte público y de programas para mejorar la oferta de servicios.

Algunos proyectos de inversión importantes —como la refacción de los equipos fijos y la sustitución del material rodante del metro de Montreal— son inversiones inevitables, ya que estos equipos han llegado al límite de su vida útil. Además, la reactivación de los trenes de cercanías en la región metropolitana de Montreal se efectuó en torno a los años 2000 con material usado y una buena parte de estos equipos han de sustituirse ahora.

La renovación del parque de autobuses de las empresas de transporte y la refacción y renovación de las infraestructuras y equipos de las redes de autobuses (los garajes, por ejemplo) también son importantes en las diferentes aglomeraciones de Quebec.

Se evaluó que las necesidades de inversión en el transporte público para el periodo situado entre 2006 y 2015 eran como mínimo de 4.600 millones de dólares. Estas inversiones comprenden la terminación de los proyectos ya iniciados, la realización de proyectos destinados a sustituir o renovar las infraestructuras y los equipos existentes y algunos proyectos de mejora.

En los próximos años podrían surgir otros proyectos relacionados con el desarrollo y la mejora de los servicios e inscribirse en el plan trienal de inversiones en el transporte público del gobierno. Según los cálculos presentados por las empresas de transporte público, estas inversiones podrían ser de 3.400 millones de dólares.

3. INFRAESTRUCTURAS Y CAMBIOS CLIMÁTICOS

3.1 Plan de acción sobre los cambios climáticos

Desde 2006 el gobierno de Quebec ha demostrado un liderazgo real en el campo de los cambios climáticos mediante la adopción de diversas políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), como son la *Politique québécoise de transport collectif* (política quebequense de transporte público), la *Stratégie énergétique du Québec 2006-2015* (estrategia energética de Quebec 2006-2015), y el *Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques* (plan de acción 2006-2012 sobre los cambios climáticos). Estas iniciativas han hecho de Quebec uno de los líderes norteamericanos en la lucha contra los cambios climáticos.

El plan de acción 2006-2012 sobre los cambios climáticos (Québec, 2006b) consta de 26 medidas de atenuación de las emisiones de GEI y de adaptación a los impactos de los cambios climáticos. Con este plan, Quebec trata de lograr una reducción de sus emisiones de GEI de 14,6 Mt en 2012, esto es, 6% por debajo del nivel de 1990, un objetivo superior al del protocolo de Kyoto (5,2% por debajo del nivel de 1990). El financiamiento global de este plan de acción es de 1.550 millones de dólares en seis años.

El gobierno de Quebec ha reiterado su voluntad de reducir sus emisiones de GEI. Así, el 23 de noviembre de 2009, es decir, poco antes de la Cumbre de Copenhague, hizo pública su decisión de adoptar un objetivo de reducción de sus emisiones de GEI del 20% por debajo del nivel de 1990 para el año 2020. De este modo, Quebec se marca un objetivo ambicioso, comparable al de la Unión Europea.

La adopción de este objetivo exige una actuación prioritaria en el sector del transporte. Se trata de un reto muy ambicioso, ya que el sector del transporte en Quebec es el principal emisor de GEI (40,7% de las emisiones totales en 2007).

3.1.1 Estrategia ministerial de desarrollo sostenible

El 31 de marzo de 2009 el MTQ hizo pública su *Stratégie ministérielle de développement durable* (estrategia ministerial de desarrollo sostenible) (Québec, 2009) y un *Plan d'action*

de développement durable 2009-2013 (plan de acción de desarrollo sostenible 2009-2013) (Québec, 2009b).

Esta estrategia constituye un elemento de movilización para la organización y una herramienta de apoyo para tener en cuenta el concepto de desarrollo sostenible en todos sus productos, servicios y actividades. La estrategia se aplica en los tres campos de actuación del Ministerio: la planificación de las actividades de transporte, la gestión de las redes de transporte y la gobernanza. La estrategia encarna el compromiso del Ministerio en el ámbito del desarrollo sostenible para el periodo 2009-2013.

La estrategia consta de seis orientaciones relacionadas directamente con las cuestiones tratadas en este informe. La primera de ellas —cambios climáticos y eficacia energética: reducir las emisiones de GEI y utilizar la energía de manera más eficaz— prevé que el Ministerio tome ciertas medidas en el sector del transporte de mercancías y del transporte terrestre de personas. Los resultados previstos para todas estas medidas representan un potencial de reducción y elusión de GEI de 1.590 kt de aquí a 2012.

3.1.2 Planes territoriales de movilidad sostenible

Los planes territoriales de movilidad sostenible son el resultado de una planificación integrada y multimodal que trata de orientar y gestionar las necesidades de desplazamiento de las personas y mercancías en busca de equidad social, de protección del medio ambiente y de eficacia económica en un plazo de 10 años. Su elaboración está relacionada directamente con la segunda orientación de la estrategia, es decir, el ordenamiento territorial: planificar el desarrollo de los sistemas de transporte con vistas al ordenamiento espacial y al desarrollo sostenible.

La elaboración de estos quince planes territoriales permitirá mejorar la eficacia y la integración de los sistemas de transporte, materializando así sobre el territorio las nuevas orientaciones gubernamentales y ministeriales en el campo de la planificación del transporte.

Durante el proceso de elaboración de estos planes, los responsables territoriales del MTQ asumen su papel de líderes haciendo posible una concertación eficaz con las otras partes asociadas, principalmente el mundo municipal, los otros ministerios, los organismos responsables del transporte colectivo y los grandes generadores de desplazamientos.

3.2 Adaptación de las infraestructuras a los cambios climáticos

La aplicación de medidas de adaptación en el campo de las infraestructuras de transporte es un medio fundamental para hacer frente a los efectos de los cambios climáticos en la movilidad. Para llegar a ello, el MTQ realiza trabajos de investigación en colaboración con las universidades y otros colaboradores, y ha definido cinco campos prioritarios: la vulnerabilidad de las infraestructuras aeroportuarias de Nunavik debido a la fusión del pergelisol, la vulnerabilidad de las infraestructuras marítimas de Nunavik debido a la reducción de la capa de hielo y a la frecuencia de temporales, la erosión costera en el golfo y estuario del San Lorenzo, la disminución de los niveles de agua y del caudal del río San Lorenzo y el aumento de los ciclos de congelación-descongelación.

Precisemos que Nunavik representa un tercio del norte de la provincia de Quebec y tiene una superficie de unos 507.000 km². No hay comunicación terrestre entre Nunavik y el Quebec meridional. A título indicativo, la distancia entre Montreal y Kuujjiaq, centro administrativo de Nunavik, es de 1.500 km a vuelo de pájaro.

3.2.1 Vulnerabilidad de las infraestructuras aeroportuarias de Nunavik debida al deshielo del pergelisol

Desde 1984 el MTQ es propietario de 13 infraestructuras aeroportuarias situadas en Nunavik. Nueve de estas infraestructuras se han construido sobre pergelisol, con un contenido de hielo importante, lo cual hace que sean sensibles al calentamiento climático. Se observan degradaciones importantes causadas por el deshielo del pergelisol, como la compresión de terraplenados en los bordes o en toda la anchura de los terraplenados, la fisuración y el mal funcionamiento de las redes de drenaje. Para que las obras aeroportuarias duren y sean seguras es fundamental conocer mejor las características del pergelisol y las técnicas de adaptación para poder cuantificar la amplitud de los efectos a largo plazo y calcular los riesgos adecuadamente. Una vez terminadas las obras de auscultación e investigación, se elaborará y aplicará una estrategia de adaptación para proteger las infraestructuras vulnerables.

3.2.2 Vulnerabilidad de las infraestructuras marítimas de Nunavik debida a la reducción de la capa de hielo y a la frecuencia de los temporales

Dada la ausencia de una red vial entre las localidades de Nunavik y entre dichas localidades y el sur de Quebec, el transporte marítimo es fundamental. Desde 1999, el gobierno de Canadá y el de Quebec han financiado la construcción de infraestructuras marítimas en 14 localidades de Nunavik. Sin embargo, constatamos la ausencia casi total de datos, principalmente en relación con los niveles de agua y los regímenes de los temporales (trayectorias, frecuencia, intensidad), lo cual es esencial para definir los factores de seguridad a la hora de prever infraestructuras marítimas. Se están realizando trabajos de investigación para recoger datos con el fin de calcular los efectos de los cambios climáticos en estas obras marítimas. Se trata de comprender mejor los riesgos y los aspectos vulnerables.

3.2.3 Erosión costera en el golfo y estuario del San Lorenzo

Las infraestructuras costeras (obras que protegen las riberas, carreteras, malecones, etc.) del golfo y del estuario del San Lorenzo son sensibles a los cambios climáticos. Por ejemplo, la carretera 199, que recorre una estrecha banda de arena en Îles-de-la-Madeleine, es vulnerable a los ataques del temporal y a la subida del nivel del agua. En los últimos años se ha observado que la erosión de las costas tiende a ampliarse. Los estudios actuales definirán los lugares e infraestructuras vulnerables. También ayudarán a establecer las prioridades de actuación y a planificar la construcción, refacción y mantenimiento de las obras.

3.2.4 Disminución del nivel del agua y del caudal del río San Lorenzo

El Ministerio está interesado en la disminución del nivel de agua y del caudal del río San Lorenzo, ya que pueden afectar al transporte marítimo. Esta disminución podría inducir a las empresas de transporte a aligerar la carga de los barcos, lo cual exigiría más barcos para transportar la misma carga. La competitividad de algunos puertos de la red comercial podría verse afectada. Por ello, el Ministerio está participando en las iniciativas y estudios del Comité de Concertación de Navegación del *Plan d'action Saint-Laurent* (plan de acción San Lorenzo) (Québec 1988).

3.2.5 Aumento de los ciclos de congelación-descongelación

El aumento de los ciclos de congelación-descongelación es responsable en gran medida de los daños causados en las calzadas. Por un lado, el hielo daña la estructura de las calzadas y puede entrañar la formación de capas de hielo que levantan la calzada y pueden provocar la aparición de grietas en el revestimiento. Por otro, durante la descongelación, la calzada se debilita, lo cual incrementa el daño que causa el tráfico pesado y puede provocar la aparición de surcos y grietas. Hay que señalar que los ciclos de congelación-descongelación más frecuentes acentúan estos fenómenos de degradación del revestimiento de las carreteras.

4. CONCLUSIÓN

Gracias a sus compromisos y actuaciones, Quebec es líder en Norteamérica en materia de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, responsables en parte de los cambios climáticos actuales y futuros. Las zonas nórdicas y costeras son las primeras en sufrir los efectos de dichos cambios y, por ello, el Ministerio de Transportes ha puesto en marcha estudios que deben permitirle comprender mejor los fenómenos que se están produciendo y llevar a cabo los ajustes necesarios en sus modos de actuación para adaptarse a los cambios.

El Plan Quebequense de Infraestructuras también forma parte de un planteamiento basado en el desarrollo sostenible que trata de dotar a Quebec de infraestructuras de calidad y seguras que contribuyan al desarrollo económico de la provincia con una perspectiva de equidad intergeneracional. Estas importantes inversiones que acompañan a diversas estrategias de actuación eficaces han dado resultados evidentes durante los tres primeros años de implantación del plan de rehabilitación de la red vial. La mejora continua de estas estrategias basadas en la duración de las infraestructuras permitirá mejorar a mediano y largo plazo la calidad de vida de los usuarios y de toda la población de Quebec.

BIBLIOGRAFÍA

Bilan de l'état des chaussées du réseau routier supérieur québécois 2009, Québec, 2010, 30 p., http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/bpm/bilan_etat_chaussees_2009.pdf

Bilan de l'état des structures du réseau routier supérieur québécois 2009, Québec, 2010, 33 p., http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/grand_public/vehicules_promenade/reseau_routier/structures

Loi favorisant le maintien et le renouvellement des infrastructures publiques, L.R.Q., chapitre M-1.2, Québec, 2007, 4 p., <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=5&file=2007C38F.PDF>

Plan d'action 2006-2012 « Le Québec et les changements climatiques, Un défi pour l'avenir », ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 2006, 52 p., http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/ .

Plan d'action de développement durable 2009-2013, ministère des Transports du Québec, Québec, 2009, 36 p., http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/developpement_durable.

Plan d'action Saint-Laurent, Québec-Canada, Québec, 1988, http://www.planstlaurent.qc.ca/sl_bm/interventions_g/psl/phase_IV/comites/navigation/accueil_f.html

Plan québécois des infrastructures « Des fondations pour réussir », Secrétariat du Conseil du Trésor, Québec, 2007, 17 p., <http://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/publications/plan-infrastructure.pdf>.

Politique québécoise du transport collectif « Le transport des personnes au Québec : pour offrir de meilleurs choix aux citoyens », ministère des Transports du Québec, Québec, 2006, 76 p., http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/grand_public/transport_collectif/politique_quebecoise_transport_collectif.

Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013 « Un projet de société pour le Québec », ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 2007, 87 p., http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/.

Stratégie ministérielle de développement durable 2009-2013, ministère des Transports du Québec, Québec, 2009, 63 p., http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/developpement_durable.