

Transformación de las políticas de gestión de riesgos en Quebec

DAIGNEAULT, R.A.

Université du Québec à Montréal, UQAM, Canadá

daigneault.robert-andre@uqam.ca

Resumen

En 1996, las lluvias excepcionalmente abundantes que cayeron en la región de Saguenay (Quebec - Canadá) provocaron la ruptura o el desbordamiento de presas, inundaciones, deslizamientos de tierra (más de 1000 en 36 horas) y numerosos cortes de electricidad. Estos eventos repentinos causaron dos muertes, forzaron la evacuación de más de 16.000 personas y generaron pérdidas económicas estimadas en aproximadamente un millar de dólares canadienses. Cerca de quince años más tarde se hace un balance de algunas de las principales repercusiones que dichos eventos tuvieron en la manera como el gobierno de Quebec enfrenta estas situaciones. Dos leyes (ley sobre la seguridad de las presas (2000) y la ley sobre la seguridad pública (2001) y una política (la política nacional del agua, 2002) se inspiraron directamente en las lecciones dejadas por el desastre de Saguenay y son brevemente presentadas en este artículo. Estas lecciones, así como aquellas obtenidas de la tormenta de hielo que vivió Quebec en 1998, abrieron la vía a un enfoque más global y estructurado de la seguridad civil: la gestión de riesgos.

Palabras clave: riesgos naturales y antropogénicos, gestión de riesgos, leyes y política

Abstract

In 1996, unusually heavy rains fell in the Saguenay region (Quebec, Canada) have caused the failure or circumvention of dams, floods, landslides (more than 1000 in 36 hours) and numerous power outages. These hazards have caused two deaths, forced the evacuation of more than 16.000 peoples and generated estimated damage at about 1 billion Canadian dollars. Nearly 15 years later, we present some of the main benefits of these events on the way that the Quebec government deals with such situations. Two laws (Law on Dam Safety (2000) and Public Safety Act (2001)) and policy (the National Water Policy, 2002) are directly inspired by lessons learned from the disaster of the Saguenay and are briefly presented in this paper. These lessons, like those taken from the ice storm occurred in Quebec in 1998, paved the way for a more comprehensive and structured approach of the civil security: the risk management.

Keywords: natural and anthropic hazards, risk management, laws and policy

Introducción

En Canadá han ocurrido desde el año 1900 más de 600 catástrofes naturales (Sécurité publique Canada, 2010). Sismos, inundaciones, deslizamientos de tierra, nevascas, tornados y tsunamis se presentaron en diversas partes del territorio canadiense causando muertes y daños considerables en construcciones e infraestructuras. Las inundaciones son la causa más frecuente de esas catástrofes (241 eventos; Sécurité publique Canada). Entre ellas, las inundaciones en Saguenay (Quebec) en el verano de 1996 sobresalen como las más devastadoras (dos muertos, 500 residencias y 108 chalets destruidos, 1200 residencias afectadas, 16.000 personas desplazadas de las cuales 3.000 quedaron sin hogar) al arrojar pérdidas económicas evaluadas en un millar de dólares canadienses (Faucher, 2002). Sin duda, esta catástrofe tuvo un profundo impacto en la manera como el gobierno de Quebec enfrenta este tipo de amenazas desde entonces.

El objetivo de este artículo es, en primer lugar, describir el desarrollo de esta catástrofe y su impacto en los medios físico y humano, y en segundo lugar, presentar a través de una retrospectiva de casi quince años, las repercusiones positivas de esos eventos en la gestión actual de riesgos en Quebec.

Contexto

La región mayormente afectada por las inundaciones de 1996 se localiza a 450 km al norte de la ciudad de Montreal, en el sector sur de la cuenca hidrográfica del río Saguenay (figura 1). En dicho sector, los ríos corren en dirección norte a través de cinco cuencas distribuidas de Oeste a Este como sigue: la cuenca del río Aux Sables, Chicoutimi, Du Moulin, À Mars y Ha! Ha!. La más extensa de ellas es la cuenca hidrográfica del río Chicoutimi con 3456 km² (Ministère des ressources naturelles, 1972). En su parte inferior se encuentra el lago-reservorio Kénogami (46 km²; Lemieux, 1998). Las aguas de este reservorio son retenidas por ocho diques y tres presas: la presa Pibrac (Este y Oeste) en la parte alta del río Aux Sables y la presa Portage-des-Roches, localizada en la parte alta del río Chicoutimi. Ambas son administradas por el Gobierno de Quebec a través del Ministerio del Ambiente y de la Fauna (MEF; figura 1). Estas presas construidas en 1924 tenían como objetivo inicial controlar las crecidas de los ríos aguas abajo provocadas por la fundición del hielo y de la nieve, pero con el paso del tiempo fueron también utilizadas para mantener un nivel de agua suficiente para el desarrollo de actividades de diversión en el lago Kénogami (Nicolet et al., 1997). En el río Aux Sables aguas abajo de las presas Pibrac (Este y Oeste) se observan otras tres presas y en el río Chicoutimi aguas abajo de la presa de Portage-des-Roches, otras cuatro (figura 1). A lo largo de los ríos Aux Sables y Chicoutimi se han establecido respectivamente las ciudades de Jonquière (56 503 habitantes en 1996, Statistique Canada, 2010) y Chicoutimi (63 061 habitantes). En la cuenca hidrográfica del río Ha! Ha! se encuentra el reservorio del mismo nombre (8,1 km²; Brooks y Lawrence, 1999), en el que las aguas son retenidas por dos diques y una presa (figura 1). Otras dos presas fueron construidas aguas abajo de esta última. La ciudad de La Baie (25 057 habitantes en 1996, Statistique Canada, 2010), fue edificada en

la desembocadura de los ríos À Mars y Ha! Ha!. Desde 2002 las ciudades de Jonquière, Chicoutimi y La Baie fueron declaradas distritos de la ciudad de Saguenay.

Los depósitos superficiales de la región afectada por las inundaciones de 1996, son principalmente de tipo arcilloso; en ellos se observan numerosas cicatrices de deslizamientos de tierra (Paradis et al., 2002; Daigneault et al., 2010). Al norte del distrito de Jonquière, el deslizamiento de tierra de Saint-Jean-Vianney de 1971, recuerda la naturaleza destructiva e imprevisible de estos fenómenos. En ese lugar, un flujo arcilloso de una extensión cercana a los 324 000 m² produjo la muerte a 31 personas y el arrastre de 40 viviendas (Ressources naturelles Canada, 2010; Larochelle, 1973).

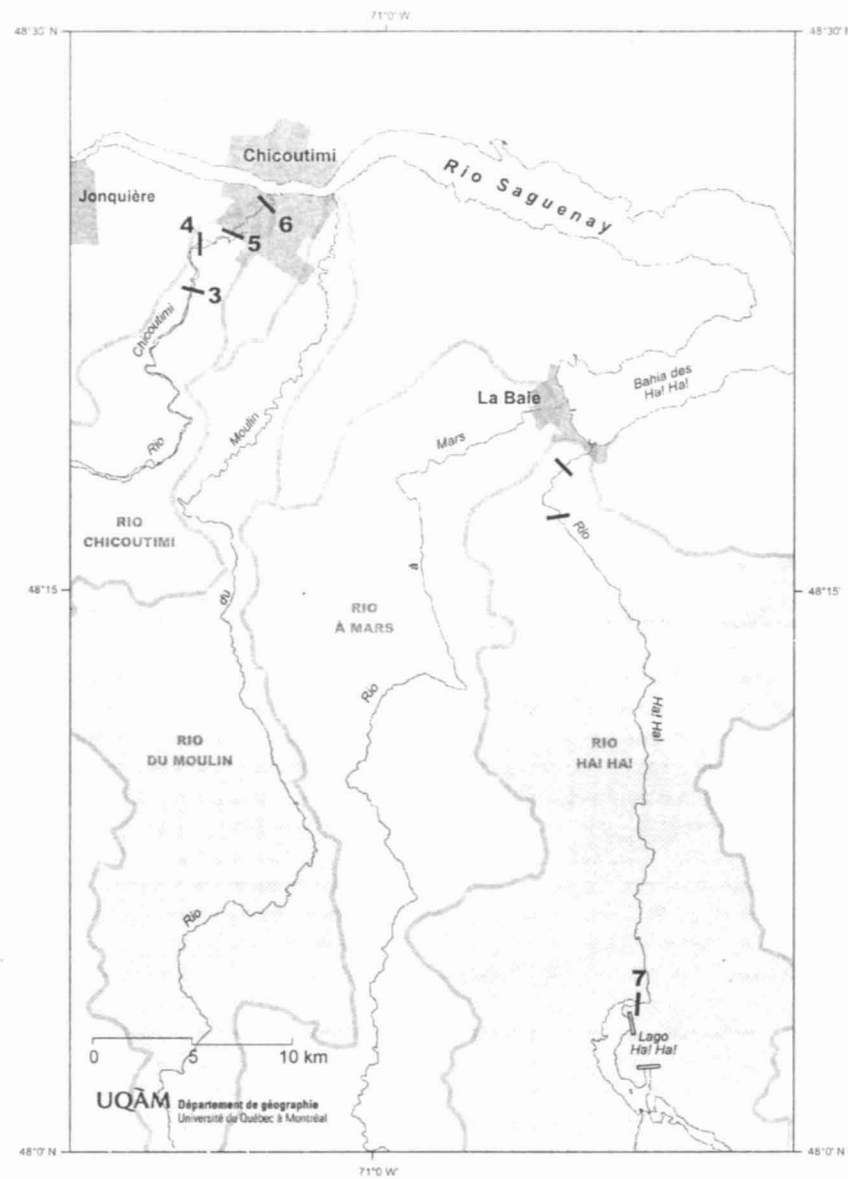
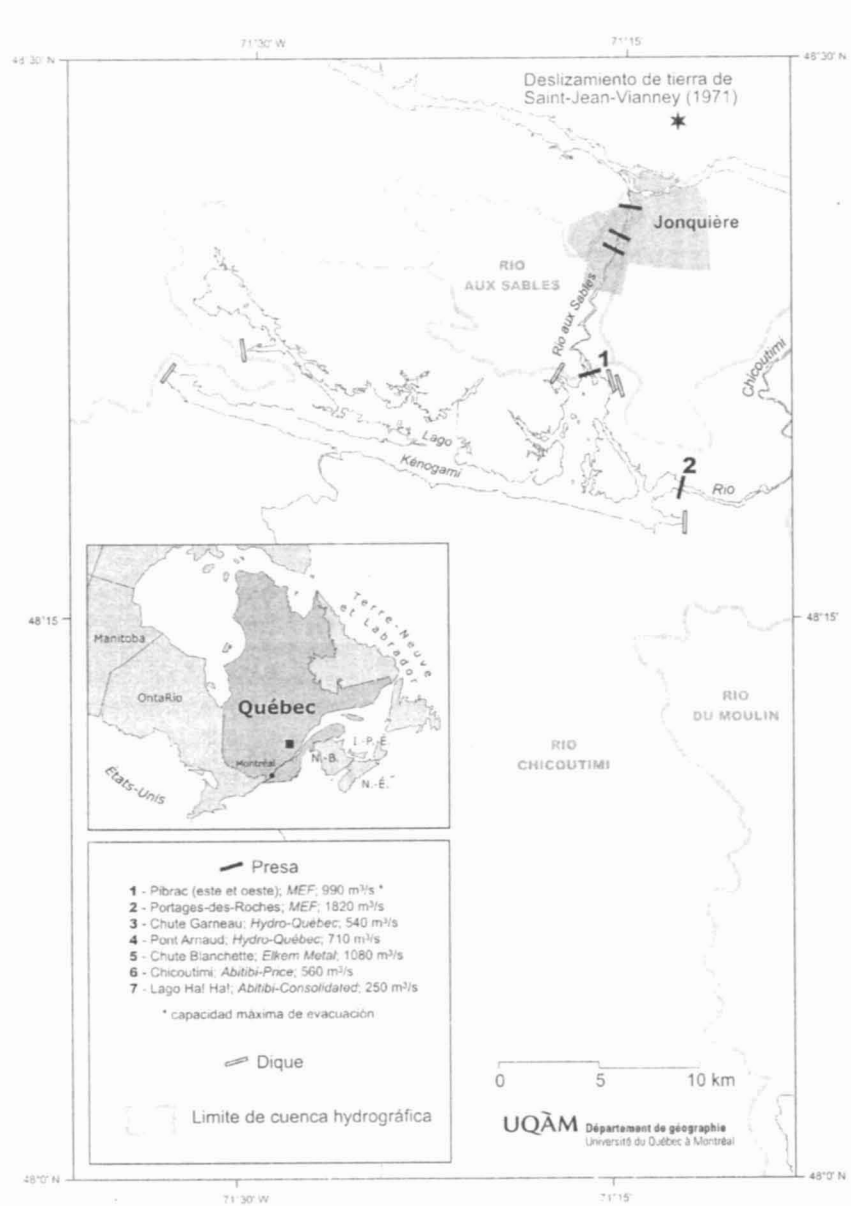
Las inundaciones de 1996 en Saguenay

Esta sección retoma principalmente el balance de la reconstrucción presentado por el Gobierno de Quebec posterior a las inundaciones de Saguenay (Gouvernement du Québec, 2000). El mes de julio de 1996 fue particularmente lluvioso, registrando precipitaciones en diez de los quince primeros días del mes. Del primero al 17 de julio las lluvias alcanzaron registros dos veces superiores al valor de la media mensual, provocando la saturación del suelo (Lemieux, 1998). El 18 de julio una depresión ciclónica alcanzó la corriente Gulf Stream en el océano Atlántico, transfiriendo a la atmósfera una gran cantidad de humedad. Esta depresión que se extendió más de 4000 km, se transformó en una máquina de lluvia que afectó a varias regiones de Quebec. A partir de la una de la mañana del 19 de julio y durante 50 horas consecutivas, las precipitaciones cayeron en diferentes cuencas hidrográficas de Saguenay alcanzando entre 155 y 279 mm. La estación meteorológica de Chicoutimi registró una medida de 150 mm de lluvia, es decir, entre dos y tres veces el valor de las precipitaciones jamás registradas desde hace 120 años (Nicolet et al., 1997).

Finalizando la tarde del 19 de julio, el Centre des opérations d'urgence de la Sécurité civile du Québec, recibió la primera llamada proveniente de Saguenay en la que se informó de los deslizamientos de tierra ocurridos, de las carreteras inundadas así como de las evacuaciones realizadas. El gobierno movilizó entonces todos los ministerios miembros de la Organización de Seguridad Civil de Quebec y, ante la magnitud del siniestro, solicitó la ayuda de las Fuerzas Armadas Canadienses para la evacuación de las personas damnificadas. La situación empeoró a lo largo de toda la noche: las solicitudes de ayuda se multiplicaron y se tuvo un parte de varias carreteras cerradas, de la presencia de numerosos deslizamientos de tierra, de cortes de electricidad y de algunas municipalidades inundadas.

El 20 de julio a las 18 horas las ciudades de Jonquière, Chicoutimi y La Baie, al igual que varias municipalidades de la región de Saguenay, estaban fuertemente afectadas. En Jonquière y Chicoutimi 1700 personas fueron evacuadas y los diques del lago Kénogami estaban en estado de máxima alerta: el agua alcanzó un nivel récord y amenazó con sumergirlos. Además, las compuertas de las presas abiertas en parte con el fin de evacuar

Figura N°1: Región afectada por las inundaciones en Saguenay en 1996 y obras de retención de agua.



las aguas hacia los ríos Aux Sables et Chicoutimi, no podían abrirse más a causa de los cortes de electricidad que afectaron el sector. En las presas Pibrac Este y Oeste se midió un caudal de 600 m³/seg, mientras que el normal era de 32 m³/seg; la presa Portage-des-Roches por su parte registró un caudal de 900 m³/seg siendo su caudal normal 45 m³/seg. Es así como los ríos Aux Sables y Chicoutimi conocieron caudales excepcionales y las presas aguas abajo estaban en el umbral crítico. La ciudad de La Baie parecía aún más afectada: dos personas perdieron la vida a causa de un deslizamiento de tierra, 1.000 fueron evacuadas, cinco puentes sufrieron daños y se tuvieron problemas en el suministro de electricidad y agua potable al igual que en la prestación del servicio telefónico.

El 21 de julio el dique sobre la presa Pibrac-Est estaba bajo vigilancia y la central hidroeléctrica de la ciudad de Jonquièrre estaba fuera de servicio. La apertura de las compuertas de la presa Portage-des-Roges aumentó de manera considerable el caudal del río Chicoutimi (1200 m³/seg) y aunque las presas de Chute Garneau y Pont Arnaud hubieran resistido, el agua se había abierto camino en las arcillas que las bordeaban (figure 2; Musée du Fjord, 2010). El agua pasó igualmente por encima de la presa Chicoutimi e inundó el centro de la ciudad (figura 3). En un recorrido de 25 km entre la presa Portages-des-Roches y la desembocadura del río Chicoutimi, la socavación y el ensanche del lecho principal causó pérdidas importantes a los propietarios (Nicolet, et al., 1997). En el río Aux Sables, el lecho fue socavado y ensanchado, las centrales hidroeléctricas circundadas por el agua, un puente arrastrado y se percibió una fuerte erosión y deslizamientos de tierra en los acantilados de arcilla de Jonquièrre (figura 4; Nicolet et al., 1997; Ministère des Transports, 1999).

En la ciudad de La Baie un sólo puente permaneció sin daños a pesar del desbordamiento de los ríos À Mars y Ha! Ha!. En esa región, el desagüe total del reservorio Ha! Ha!

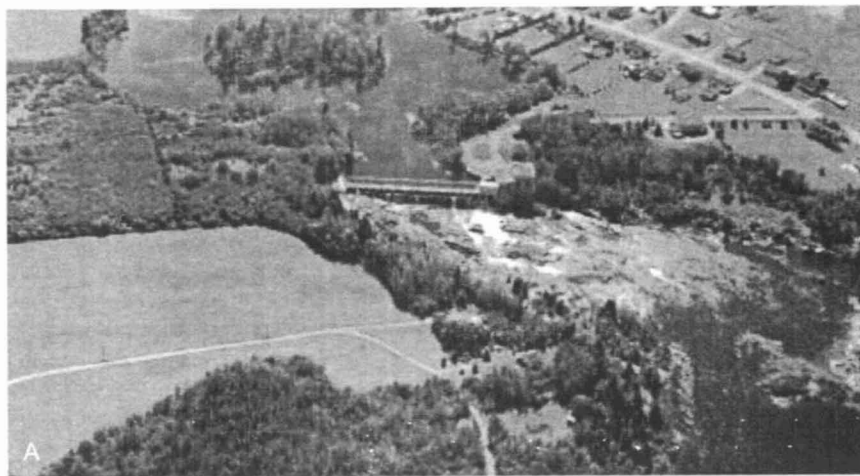


Figura N° 2: La región de la presa Pont Arnaud, antes (figura A) y después (figura B) del desbordamiento de las aguas del río Chicoutimi. Fuente: Ministère des Transports (1999).



Figura N° 3: La inundación de la ciudad de Chicoutimi. Obsérvese la presa en la parte centro-izquierda de la foto. Fuente: Musée du Fjord (2010).



Figura N° 4: Erosión fluvial y deslizamientos de tierra en Jonquière. Fuente: Ministère des Transports (1999).

por desbordamiento e incisión de uno de sus diques, contribuyó enormemente a la crecida del río del mismo nombre (Brooks et Lawrence, 1999). Se estima que 26 millones de m³ de agua se vertieron en un período de 18 horas en el río Ha! Ha! (Nicolet et al., 1997). El lecho del río fue ensanchado considerablemente (hasta 280 m) en sus secciones más pendientes en una distancia de 35 km a partir del reservorio, mientras que varios metros de sedimentos se depositaron en las zonas de menor pendiente (figura 5: Lawrence et Brooks, 1998; Brooks et Lawrence, 2000).

El 22 de julio las lluvias cesaron y el nivel de las aguas del lago Kénogami comenzó a disminuir. Esta catástrofe hidrometeorológica multi-eventos llegaba a su fin y comenzaría entonces la fase de reconstrucción. En los días siguientes, un grupo interministerial fue conformado con el objeto de establecer las líneas directrices de un plan de acción para la reconstrucción de las zonas devastadas por los ríos y los deslizamientos de tierra y en las tres semanas posteriores, las grandes empresas y municipalidades fueron invitadas a una serie de encuentros en los que se presentó una cartografía de las zonas afectadas y en los que se insistió en la necesidad de reconstruir en otros sectores no afectados por dicha catástrofe (Morneau, 1998).

Para esclarecer los asuntos relacionados con la gestión de las presas de la región, en agosto de 1996, y gracias a la presión popular, el Gobierno de Quebec creó una comisión

de investigación presidida por el ingeniero civil especialista en estructuras Roger Nicolet. Los principales objetivos de su mandato fueron analizar las medidas tomadas por los administradores de las presas públicas y privadas antes, durante y después de la crecida de las aguas en el período comprendido entre el 19 y el 21 de julio de 1996; analizar los informes de los propietarios de esas presas relacionados con la gestión de las obras y elaborar recomendaciones con el fin de mejorar la gestión de las mismas (Nicolet et al., 1997).

El informe de la comisión de investigación fue entregado en el mes de enero de 1997, o sea seis meses después del siniestro. Sin la intención de buscar culpables, este informe hizo un balance de los eventos y de las acciones llevadas a cabo durante la catástrofe. En él, diferentes escenarios alternativos de la gestión de la crecida fueron propuestos para los ríos en donde se habían presentado las mayores pérdidas, es decir, los ríos Chicoutimi y Ha! Ha!. Para el río Chicoutimi, considerando la cantidad de precipitación recibida y la capacidad de evacuación limitada del lago Kénogami (principalmente el sub-dimensionamiento de las presas Chute Garneau y Pont Arnaud aguas arriba), la comisión de investigación concluyó que nada habría podido evitar la inundación de la ciudad de Chicoutimi (Nicolet et al., 1997). Para el río Ha! Ha!, los escenarios estudiados indicaron que la apertura de las cuatro compuertas habría sido suficiente para evitar la crecida (Nicolet et al., 1997). Así, hubiera sido posible evitar el desbordamiento y el vaciado completo del reservorio Ha! Ha!, posterior a la sumersión y a la incisión de uno de los diques.



Figura N° 5: Acumulación de sedimentos en los sectores de suave pendiente en el río Ha!Ha!. Fuente: Ressources naturelles Canada (2010).

En julio de 2002 el Gobierno de Quebec y su sociedad nacional de hidro-electricidad (Hydro-Québec), administradora de las presas Chute y Pont Arnaud, llegaron a un acuerdo por 10 millones (\$ canadienses) con 1200 siniestrados de los ríos Aux Sables, Chicoutimi y del lago Kénogami quienes habían interpuesto un recurso colectivo (Radio-Canada, 2006a). En diciembre de 2004, dentro del marco de otro recurso colectivo, la compañía Abitibi-Consolidated, administradora de la presa del reservorio Ha! Ha!, compensó con 15 millones a los damnificados del río del mismo nombre (Radio-Canada, 2006 b).

Estudios de mejoramiento de la capacidad de evacuación del lago Kénogami fueron puestos en marcha posterior a las inundaciones. Algunas soluciones propuestas como la construcción de una presa aguas arriba del lago Kénogami fueron dejadas de lado con el paso de los años, mientras que otras como los trabajos de dragado en el río Aux Sables con el fin de mejorar su capacidad de evacuación fueron anunciadas por el Gobierno de Québec sólo hasta 2006. De 1996 a 2004, un trabajo de reconstrucción de los perfiles de los ríos fue efectuado con el objeto de devolverles sus características naturales. Además, una parte de las zonas inundables de los ríos Mars y Ha! Ha! fueron adquiridas por el gobierno para evitar el establecimiento de nuevas construcciones. Dichas zonas fueron transformadas en parques (Radio-Canada, 2006c).

Impacto de la catástrofe en la gestión de riesgos en Quebec

Las inundaciones ocurridas en Saguenay en 1996 impulsaron un cambio radical en la manera de concebir los riesgos en Quebec. El informe de la comisión científica y técnica sobre la gestión de las presas (Informe Nicolet), el cual incluyó más de 70 recomendaciones, se convirtió en el punto de partida de ese cambio. Inmediatamente después de conocido el informe, el presidente del comité interministerial para la reconstrucción y la recuperación de las regiones siniestradas, Jacques Bassard, anunció que la gestión de riesgos se fijaba como objetivo (Gouvernement du Québec, 2000). En los años siguientes dos leyes y una política relacionadas con la gestión de riesgos e inspiradas en las recomendaciones del Informe Nicolet, fueron instauradas por el Gobierno de Quebec: la ley sobre la seguridad de las presas (2000), la ley sobre la seguridad civil (2001) y la política nacional del agua (2002).

La ley sobre la seguridad de las presas (2000)

Varias de las recomendaciones del Informe Nicolet se refirieron a la seguridad de las obras de retención de agua (obligación de control por un organismo dedicado a los estimación y trabajos de construcción y de modificación de las obras, principalmente), las exigencias de concepción y de gestión de presas (verificación de los equipos de evacuación de las presas actuales, acceso al sistema de evacuación de una obra en todo tiempo), y la realización de un inventario de las obras de retención de agua en Quebec (Nicolet et al., 1997). La ley sobre la seguridad de las presas instaurada en 2002, tiene en cuenta varias de esas recomendaciones (Gouvernement du Québec, 2010b; Ministère du

Développement durable, Environnement et Parcs). En el reglamento que se desprende de esta ley se prevé que todos los propietarios de presas de alta capacidad se ajusten a las normas modernas de seguridad y precisen las consecuencias en caso de presentarse un evento adverso (Gouvernement du Québec, 2010b). El nivel de consecuencias (mínimo, bajo, medio, importante, muy importante y considerable) debe establecerse a través de un estudio del estado de las presas y de la cartografía de las zonas inundadas. Se exige igualmente la formulación de un plan de medidas de emergencia para todas las presas de nivel de consecuencia medio, importante, muy importante y considerable (Gouvernement du Québec, 2010b). Finalmente en 2007, un proyecto piloto fue implementado en Saguenay con el fin de mejorar el manejo del deterioro de las presas (Lapierre, 2007). Este proyecto involucra a los diferentes actores de la seguridad civil y a los administradores de las obras a la vez que pretende preparar planes de intervención armonizados en diferentes aspectos como los escenarios de afectación, la alerta a los diferentes actores, las medidas de mitigación y la comunicación del riesgo.

La ley sobre la seguridad civil (2001)

A pesar que otra catástrofe ocurrió en 1998 (tormenta de hielo), los fundamentos de la ley sobre la seguridad civil en Quebec se encuentran en el informe de la comisión Nicolet acerca de las inundaciones del Saguenay. El espíritu de esta ley es compartir responsabilidades en caso de acontecer un evento. De acuerdo con el Informe Nicolet, es responsabilidad del Ministerio de la Seguridad Pública asegurar que cada municipalidad tenga un plan de emergencia ante los siniestros y hacerlo funcional mediante actividades de formación y capacitación adecuadas; la seguridad civil tiene la responsabilidad de garantizar las comunicaciones en caso de emergencia; la responsabilidad de los propietarios de las obras es movilizar a los empleados competentes en caso de posibilidad de inundación, poner en marcha la alerta y prevenir a las municipalidades; la responsabilidad de las municipalidades por su parte, es el establecimiento de los planes de emergencia y principalmente la gestión de los planos inundables (Nicolet et al., 1979). La ley de la seguridad civil de 2001 precisa el papel y las responsabilidades del gobierno, de las municipalidades, de las empresas y de los ciudadanos (Ministère de la sécurité publique, 2010a). En este sentido, ella se inscribe en una óptica más global e integral de la seguridad civil. En el caso de las municipalidades y de las autoridades regionales (municipalités regionales du comté), estas deben primordialmente establecer un esquema de seguridad civil que fije los objetivos de reducción de su vulnerabilidad ante los riesgos y desarrollar las acciones necesarias para alcanzar esos objetivos (Ministère de la sécurité publique, 2010c). Dicho esquema debe precisar la ubicación de la fuente de riesgo y las consecuencias previsibles de un siniestro natural, esencialmente el territorio que podría resultar afectado. La ley estima que cuando los ciudadanos se instalan en un terreno sin tener en cuenta las condiciones particulares de éste, deben aceptar el riesgo que pueda sobrevenirles. (Gouvernement du Québec, 2010c). De materializarse el riesgo, estas personas podrían incluso perder el derecho a una ayuda financiera.

Una de las debilidades observadas en el momento de las inundaciones en Saguenay en

1996, fue la inexistencia de un centro de comunicaciones. Esto conllevó a que en 2002 el Ministerio de la Seguridad Pública se dotara del Centro Nacional de Vigilancia que tenía como objetivo prever los eventos que pudieran comprometer la seguridad civil y alertar a los diversos actores implicados. Dicho centro fue transferido en 2006 al Centro de Operaciones Gubernamentales (COG) ubicado en la ciudad de Quebec, el cual tiene por misión asegurar la vigilancia, alertar a los diferentes actores cuando sea necesario y coordinar las distintas actividades en el caso de presentarse una catástrofe (Ministère de la sécurité publique, 2010b).

La política nacional del agua

Una de las principales recomendaciones del Informe Nicolet, fue la de conformar comités de cuencas hidrográficas, constituidos por una veintena de miembros en los que tendrían asiento los ministerios implicados, los representantes de las municipalidades, los propietarios de las obras de retención de agua, los representantes de los grupos ambientales y/o de los grupos de vocación comunitaria y/o económica (Nicolet et al., 1997). Esta recomendación se inscribía, a su vez, en el cuadro de proposiciones de un proyecto piloto de gestión integrada del agua, instaurado en 1993 en otra cuenca hidrográfica de Quebec, la del río Chaudière (COBARIC, 2010). A partir de la publicación del informe y de acuerdo con lo expresado por la comisión científica, el gobierno reconoció las bondades de este enfoque y dio su visto bueno para la conformación de dichos comités, principalmente en Saguenay (Gouvernement du Québec, 2000). En 2002, la política nacional del agua vino a cristalizar esta propuesta, sosteniendo financiera y técnicamente la creación de un organismo que actúa a la escala de cuencas hidrográficas (Regroupement des organisations de bassin versant du Québec, 2010). Estos organismos velan por la planificación y la coordinación de las acciones en materia de gestión del agua. Su papel principal es actuar como una tabla de concertación en la que todos los usuarios del agua pueden expresar y formular una visión común de la gestión del recurso a la escala de una cuenca. (COBARIC, 2010). Es así como para el año 2010, Québec cuenta con 40 organismos de este tipo (Regroupement des organisations de bassin versant du Québec, 2010).

Por último, otra repercusión de las inundaciones de Saguenay sobre la gestión actual de riesgos en Quebec, además de las recomendaciones del Informe Nicolet, se evidencia en los trabajos que sobre deslizamientos de tierra realiza el Ministerio de Transportes. Los inventarios efectuados durante las primeras semanas después de las inundaciones, permitieron construir un importante banco de datos de los deslizamientos de tierra de Saguenay. Según ese inventario, fueron más de 1000 los eventos de este tipo producidos en 36 horas durante la crisis. A partir del inventario se pudo elaborar una tipología de estos fenómenos y además, sentar las bases de las nuevas normas de zonificación de riesgo por deslizamientos de tierra en Quebec, conforme a las orientaciones y a las expectativas del gobierno en materia de ordenamiento territorial (Ministère des Transports, 2005). Una nueva cartografía de las zonas en situación de riesgo fue realizada en Saguenay y su metodología es actualmente aplicada en otras regiones de Quebec susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos. En los mapas de las zonas expuestas a riesgos,

realizados a una escala más detallada (1 : 5000 en lugar de 1 : 20000), se identifican tanto los taludes como las franjas de protección de sus techos y bases, franjas en las que las intervenciones deben ser reglamentadas.

Conclusiones

Hemos presentado en este artículo una breve reconstrucción de los eventos que se produjeron entre el 19 y el 21 de julio de 1996 en lo que frecuentemente se denomina en Quebec "le déluge du Saguenay" (El diluvio de Saguenay) y algunas de las implicaciones más importantes de esta catástrofe en la gestión actual de riesgos. Estas inundaciones ilustran claramente los inmensos retos que la gestión de riesgos plantea incluso en los países desarrollados. Los diferentes imprevistos (lluvias torrenciales, rupturas de presas, inundaciones y deslizamientos de tierra) y sus consecuencias sobre los medios construido y natural fueron, sin embargo, ricos en enseñanzas para toda la sociedad quebequense. Esas inundaciones ponen en evidencia la naturaleza inexorable de los procesos físicos que actúan en la superficie terrestre y lo contraproducente que puede llegar a ser un gran sentimiento de seguridad de la población frente a algunas construcciones como las presas. Los acontecimientos sucedidos pusieron de manifiesto, también, la posibilidad de ocurrencia de eventos poco comunes como las lluvias récord registradas en el período del 19 al 20 de julio de 1996 en Saguenay y en consecuencia, la necesidad de prever sus impactos potenciales así como las formas de hacerles frente. Con la tormenta de hielo del invierno de 1998 que paralizó durante varias semanas el ecúmene de Quebec (28 heridos, 600 000 personas evacuadas y 2,5 millones de dólares de daños; Sécurité Publique Canada 2010), ocurrida a escasos dos años de las inundaciones de Saguenay, aparece como esencial para esta provincia canadiense al igual que para otras regiones del mundo, dotarse de un enfoque global y dinámico de seguridad civil: la gestión de riesgos. En la actualidad, una serie de documentos producidos por el Gobierno de Quebec (2008 a, b, c) precisa este enfoque que deberá permitir aumentar la resiliencia de la sociedad quebequense frente a desastres como los descritos en el presente artículo.

Referencias bibliográficas

BROOKS G.R. et LAWRENCE D.E., (1999) "The drainage of the Lake Ha!Ha! reservoir and downstream geomorphic impacts along Ha!Ha! River, Saguenay Area, Quebec, Canada", *Geomorphology*, 28, pp. 141-168.

BROOKS G.R. et LAWRENCE D.E., (2000) "Geomorphic Effects of Flooding Along Reaches of Selected Rivers in the Saguenay Region, Québec, July 1996", *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 54, número 3, pp. 281-299.

Centre d'expertise hydrique du Québec (2010) "La loi sur la sécurité des barrages", <http://www.cehq.gouv.qc.ca/loisreglements/barrages/index.htm#forte>. Sitio consultado el 26 de agosto de 2010.

COBARIC, (2010) Le COBARIC, un organisme de concertation en action. <http://www.cobaric.qc.ca/cobaric.htm>
Sitio consultado el 2 de septiembre de 2010.

DAIGNEAULT, R.A., LAMOTHE, M., ALLARD, G. LEDUC, E., MILETTE, S., COUSINEAU, P. ET ROY, D.W., (2010) "Bilan des travaux de cartographie des formations superficielles réalisés dans le territoire municipalisé du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Québec) en 2009-2010", Ministère des ressources naturelles, Informe preliminar, 38 p.

FAUCHER G., (2002) "Les coûts économiques de catastrophes récentes subies par le Québec", Institut de la statistique, Québec, L'Écostat, Décembre 2002, pp. 8-16.

Gouvernement du Québec, (2000) "Les pluies diluviennes des 19 et 20 juillet 1996", Bilan de la reconstruction, 401 p.

Gouvernement du Québec, (2008a) "Approches et principes en sécurité civile", Ministère de la Sécurité civile, 58 p.

Gouvernement du Québec, (2008b) "Gestion des risques en sécurité civile", Ministère de la Sécurité civile, 66 p.

Gouvernement du Québec, (2008c) "Concept de base en sécurité civile", Ministère de la Sécurité civile, 47 p.

Gouvernement du Québec, (2010a) "La loi sur la sécurité des barrages", http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_3_1_01/S3_1_01.htm
Sitio consultado el 3 de septiembre de 2010

Gouvernement du Québec (2010b) : "Règlement sur la sécurité des barrages",

http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_3_1_01/S3_1_01R1.HTM. Sitio consultado el 3 de septiembre de 2010

Gouvernement du Québec, (2010c) "La Loi sur la sécurité civile". http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_2_3/S2_3.htm. Sitio consultado el 26 de agosto de 2010.

LAPIERRE M., (2007) "Un projet pilote pour mieux gérer les ruptures de barrages", *Résilience*, volume 1, número 2, otoño de 2006. p.11.

LAROCHELLE P., (1973) "Rapport Synthèse des études de la coulée d'argile de Saint-Jean-Vianney", Ministère des Ressources naturelles, rapport S-151, 75p.

LAWRENCE D.E. et BROOKS G.R., (1998) "Fluvial geomorphic effects of the July 1996 flooding, Saguenay region, southern Quebec, Canada", Dans : *Le déluge du Saguenay*, Sous la direction de Jacques Locat, Christiane Gagnon et Émilien Pelletier, Comptes rendus du Symposium, 20 de mayo de 1998, p.8.

LEMIEUX, G. (1998) "Le déluge et les inondations au Saguenay-Lac-Saint-Jean", Dans : *Une région dans la turbulence*, Sous la direction de Marc-André Proulx, Les Presses de l'Université du Québec à Montréal, Sainte-Foy, pp. 11-24.

Ministère des ressources naturelles du Québec, (1972). "Carte des bassins versants du Québec" Gouvernement du Québec, Direction générale des eaux, Service des relevés.

Ministère de la sécurité publique, (2010a) "La Loi sur la sécurité civile". <http://www.securitepublique.gouv.qc.ca/index.php?id=1056>
Sitio consultado el 26 de agosto de 2010

Ministère de la Sécurité Publique, (2010b) "Le Centre des opérations gouvernementales". <http://www.securitepublique.gouv.qc.ca/index.php?id=490>. Sitio consultado el 3 de septiembre de 2010.

Ministère des ressources naturelles du Québec, (1972) "Carte des bassins versants du Québec", Gouvernement du Québec, Direction générale des eaux, Service des relevés.

Ministère des Transports, (1999) "Gestion des risques de glissements de terrain liés aux pluies des 19 et 20 juillet 1996 au Saguenay-Lac-Saint-Jean", Bilan de la collaboration du service de la géotechnique et de la géologie, Direction du laboratoire des chaussées, Gouvernement du Québec, 57 p.

Ministère des Transports, (2005) "Saguenay-Lac-Saint-Jean : Cartographie des zones exposées aux glissements de terrain dans les dépôts meubles" Guide d'utilisation des cartes de zones de contraintes et d'application du cadre normatif, Gouvernement du Québec, 66 p.

Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs, (2000) "Le Québec se dote d'un régime moderne de sécurité des barrages", http://www.mddep.gouv.qc.ca/archives/nouveau_avril-juin2000.htm. Sitio consultado el 26 de agosto de 2010

MORNEAU F., (1998) "La gestion de la reconstruction suite aux pluies diluviennes au Saguenay" Dans : Le déluge du Saguenay, Sous la direction de Jacques Locat, Christiane Gagnon et Émilien Pelletier, Comptes rendus du Symposium, 20 de mayo de 1998, p.11.

Musée du Fjord, (2010) "Les inondations au Canada: juillet 1996: les inondations au Saguenay".http://www.museedufjord.com/inondations/saguenay_fr/pourquoi.htm. Sitio consultado el 24 de agosto de 2010

NICOLET R., ROY L., ARÈS R., DUFOUR J. et MORIN G., (1997) "Rapport de la commission scientifique et technique sur la gestion des barrages" Gouvernement du Québec, Québec, enero d 1997, 350 p.

PARADIS S.J., PARENT M., PERRET D., BÉGIN C., (2002) "Géologie des formations en surface, Bagotville, Québec" Commission géologique du Canada, carte série A numéro 2015A.

Radio-Canada, (2006a) "Trois recours collectifs intentés par les sinistrés ont rapporté globalement 25 millions de dollars", 10ième du déluge du Saguenay.
<http://www.radio-canada.ca/regions/saguenay-lac/dossiers/10ansdeluge/>
Sitio consultado el 26 de agosto de 2010

Radio-Canada, (2006b) "Le procès en recours collectif intenté contre Abitibi-Consolidated a pris fin en 2004 sur une entente", 10ième du déluge du Saguenay.<http://www.radio-canada.ca/regions/saguenay-lac/dossiers/10ansdeluge/>. Sitio consultado el 26 de agosto de 2010.

Radio-Canada, (2006c) "Coordination des travaux de reconstruction", 10ième du déluge du Saguenay. <http://www.radio-canada.ca/regions/saguenay-lac/dossiers/10ansdeluge/>
Sitio consultado el 26 de agosto de 2010

Regroupement des organisations de bassin versant du Québec, (2010): "Les bassins versants". <http://www.robvq.qc.ca/>. Sitio consultado el 26 de agosto de 2010.

Ressources naturelles Canada, (2010) "Principaux glissements de terrain au Canada" L'atlas du Canada, Gouvernement du Canada. <http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/environment/naturalhazards/landslides/landslides>. Sitio consultado el 23 de agosto de 2010

Ressources naturelles Canada, (2010) "Effets et conséquences géomorphologiques de la grande inondation de juillet 1996 dans le Saguenay, Québec" http://gsc.nrcan.gc.ca/floods/saguenay1996/photo7_f.php. Sitio consultado el 3 de agosto de 2010

Sécurité publique Canada, (2010) "Base canadiennes des désastres", Gouvernement du Canada. <http://www.publicsafety.gc.ca/prg/em/cdd/rslts-eng.aspx>
Sitio consultado el 21 de agosto de 2010

Statistique Canada, (2010) "Chiffres de population et des logements, Canada, régions métropolitaines de recensement, agglomérations de recensement et subdivisions de recensement (municipalités), recensements de 2001 et de 1996", Gouvernement du Canada.<http://www12.statcan.ca/Francais/census01/products/standard/popdwell/Tabl-e-CSD-C.cfm?CMA=408>. Sitio consultado el 21 de agosto de 2010.