12. RISQUES LIÉS AUX INONDATIONS

Source : OBV du fleuve Saint-Jean

12.1. Définition de la problématique

Une zone (ou plaine) inondable est l'espace occupé par un lac ou un cours d'eau en période de crue. Il existe deux types d'inondation. Les ***inondations en eau libre*** *sont causées exclusivement par une augmentation significative de la quantité d'eau. En revanche, les* ***inondations par embâcle*** *sont causées par un amoncellement de glaces ou de débris (billots par exemple) dans une section de rivière empêchant la libre circulation de l'eau et pouvant créer un refoulement vers l'amont. Les inondations se produisent souvent à la confluence des rivières car les débits des cours d'eau s'y additionnent. Le* ***risque d'inondation*** *est défini en fonction de sa récurrence, c'est-à-dire selon la probabilité que l'événement se produise de nouveau à l'intérieur d'un intervalle de temps donné. On parle alors de* ***crue de récurrence 20 ans ou 100 ans****. Les inondations sont des phénomènes naturels qui peuvent cependant engendrer* ***d'importants dégâts*** *sur les infrastructures ainsi que des risques au niveau de la* ***sécurité*** *des populations. Le défi consiste alors à réduire au minimum les dommages potentiels.*

12.2. Situation actuelle

Entre 1976 et 2001, au Québec, le **Programme de cartographie officielle** a permis de réaliser plus de 500 cartes du risque d'inondation de récurrence 20 ans et 100 ans. Dans le BVFSJ, seule la municipalité de Rivière-Bleue dans la zone Nord-Est (rivières Bleue et Saint-François) a fait l'objet d'une cartographie lors de ce programme.

Entre 1998 et 2004, le **Programme de détermination des cotes de crues de récurrence 20 ans et 100 ans (PDCC)** a permis de cartographier le risque de crues dans 155 nouveaux secteurs de lacs et de rivières du Québec. Les secteurs du bassin versant du fleuve Saint-Jean concernés sont présentés au Tableau 59. Ils sont tous situés dans la zone Nord-Est.

À travers leur **schéma d'aménagement et de développement**, les MRC répertorient également les zones inondables de leur territoire. Le rapport sur le barrage du lac Témiscouata (Hydro-Québec 1993) fait mention d'inondations à répétition à Témiscouata-sur-le-Lac (quartier Cabano). La rue Morency, le parc Clair-Soleil et la plage municipale de Cabano ont été inondés en avril, mai et début juin 1979, 1982, 1983, 1984, 1987 et 1991, ainsi que la rue Raymond à Dégelis en mai 1983, 1984 et 1991 (Hydro-Québec 1993).

Rivière-Bleue en 2008. Source : Info-Dimanche

Moulin Fraser à Cabano en 1934. Source : Centre de documentation et d'études madawaskayennes

La Carte 30 et la Carte 31 repésentent l'ensemble des zones inondables connues au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean. L'inventaire des zones inondables et des principales infrastructures présentes dans ces zones (Tableau 60) révèle que plusieurs routes pourraient subir des dégâts en cas d'inondation majeure. De même, le terrain de golf de Saint-Pamphile, le Parc Clair-Soleil de Témiscouata-sur-le-Lac (quartier Cabano) et la cour à bois de l'entreprise du Groupe Lebel à Dégelis se situent en partie dans la zone inondable. Notons également que la présence des étangs aérés de la station d'épuration de Rivière-Bleue dans la zone inondable de la rivière du même nom représente une source de contamination supplémentaire. On remarque également que sur ces cartes, certains secteurs désignés en affectation résidentielles chevauchent des secteurs cartographiés comme inondables. Notamment les secteurs du lac Biencourt, de la tête du grand lac Squatec, du lac du Dos de cheval et de la tête du lac Pohénégamook.

Tableau 59. Secteurs cartographiés dans le cadre du PDCC

Lac ou rivière cartographié(e)	Municipalités concernées
Lac Témiscouata	Témiscouata-sur-le-Lac (quartiers Cabano et Notre-Dame-du-Lac) Dégelis St-Juste-du-Lac St-Michel-du-Squatec
Rivière Cabano	Témiscouata-sur-le-Lac (quartier Cabano)
Rivière Caldwell	Témiscouata-sur-le-Lac (quartier Cabano)
Rivière Savane	Témiscouata-sur-le-Lac (quartier Cabano)
Rivière Madawaska	Dégelis
Rivière Touladi	St-Michel-du-Squatec
Rivière Horton	St-Michel-du-Squatec

Selon nos connaissances, les secteurs les plus à risques d'inondation au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean sont les embouchures des **rivières Cabano**, **Savane** et **Caldwell** dans le **lac Témiscouata**, la confluence des rivières **Touladi**, **Horton** et **Squatec** à Saint-Michel-du-Squatec et les rivières **Bleue** et **Daaquam**.

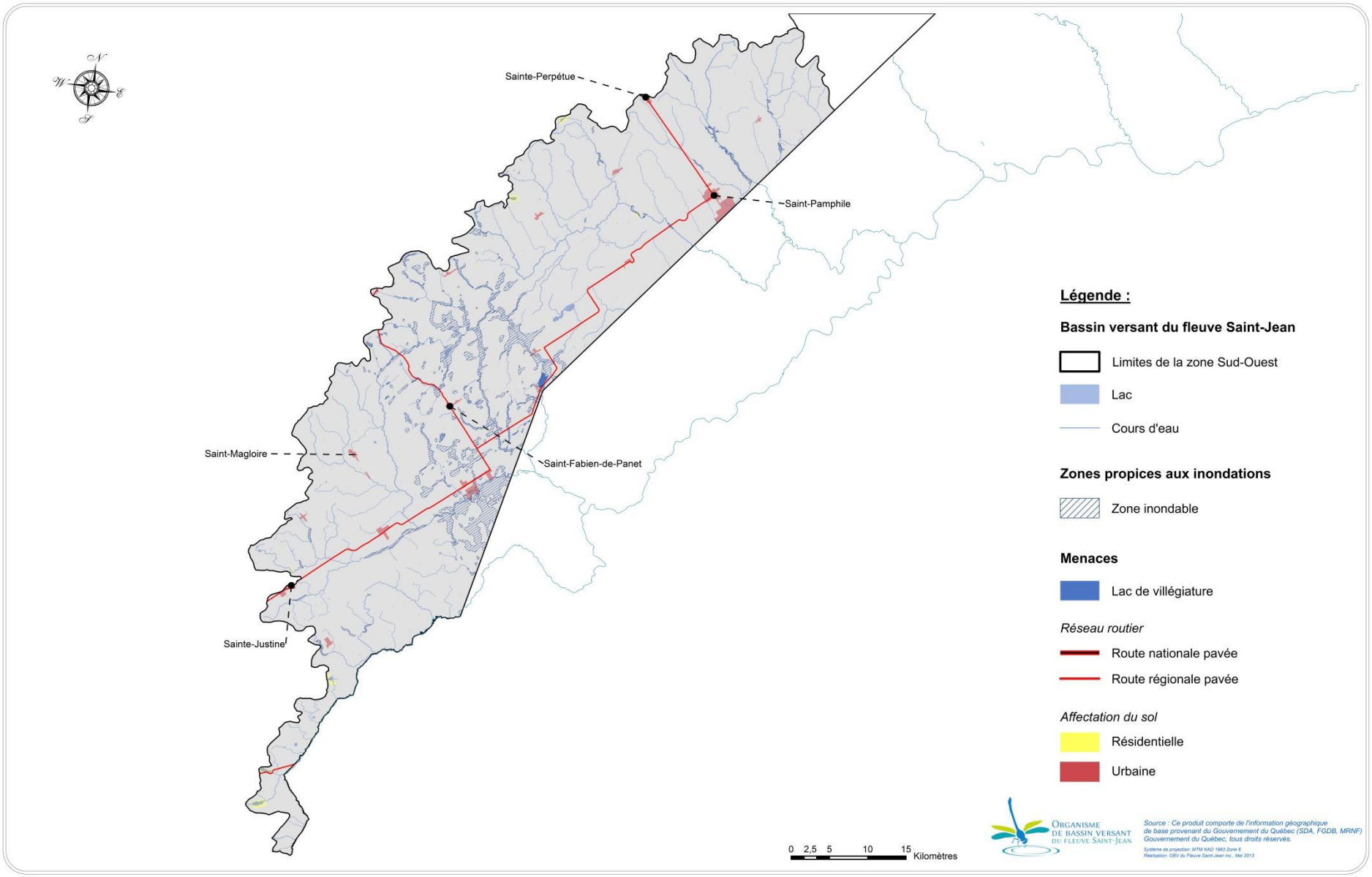
12.3. Causes potentielles

12.3.1. Les embâcles de glace de la rivière Daaquam

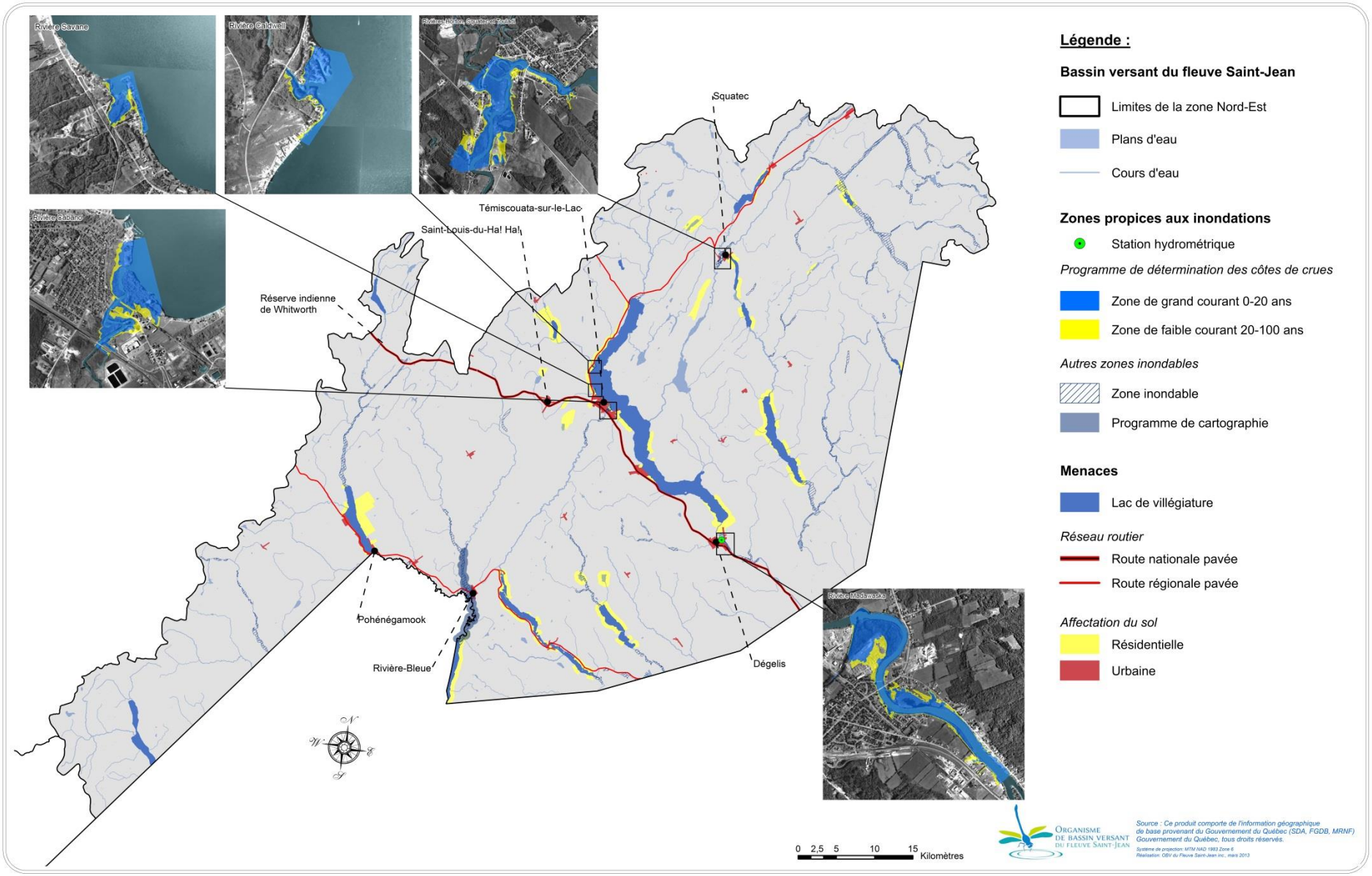
D'après la connaissance orale, les rivières du bassin versant du fleuve Saint-Jean seraient peu sujettes aux embâcles. La seule rivière sur laquelle des embâcles à répétition nous ont été rapportés est la **rivière Daaquam**. Ces embâcles de glace tendent à se créer au niveau du pont de l'entreprise Bois Daaquam. La pourvoirie Daaquam a été inondée à plusieurs reprises, notamment le 26 avril 2008 et le 21 mars 2012. En 2008, 19 chiens de traineau ont péri et les pertes ont été estimées à environ 250 000$. Afin d'éviter ces inondations, la municipalité utilise des pelles mécaniques pour détacher la couche de glace de la rive. Cette pratique permet de libérer la rivière avant la descente des glaces situées en amont, qui s'accumulent et créent un embâcle. Les chalets de la pourvoirie ont été surélevés depuis.

Ces nombreux épisodes d'embâcles pourraient aussi avoir un lien avec la **linéarisation** d'une portion de 15 km de la rivière Daaquam en 1961 visant à agrandir les terres agricoles et favoriser leur drainage. Cette modification du trajet de la rivière a engendré une perte de 10 km de rivière (Figure 35) ainsi que l'augmentation de la vitesse d'écoulement de l'eau, puisque les méandres d'autrefois ont été remplacés par un tracé rectiligne. La capacité de la rivière à contenir ses eaux est ainsi fortement diminuée et les débits de pointes haut et bas sont alors plus extrêmes. Notons à ce propos que la zone inondable de la municipalité de Saint-Camille-de-Lellis correspond approximativement à la portion linéarisée de la rivière.

Il est également important de souligner la présence de nombreuses retenues d'eau artificielles dans la zone Sud-Ouest du bassin versant du fleuve Saint-Jean. Par exemple, le sous-bassin de la rivière Daaquam (648 km^2) compte à lui seul 30 **barrages de retenue d'eau** répertoriés dans le registre des barrages du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ).



Carte 30. Les zones inondables connues dans la zone Sud-Ouest et les affectations du sol présentes dans celles-ci



Carte 31. Les zones inondables connues dans la zone Nord-Est et les affectations du sol présentes dans celles-ci

Tableau 60. Rivières à risque d'inondation connu et infrastructures vulnérables

	Rivière	Affectations	Municipalités	Infrastructures
Zone Sud-Ouest	Du Rochu	Forestière	St-Omer	Rang des Pelletier, rang 6, route de l'église Sud et rang des Gagnon
	St-Roch	Agroforestière	Ste-Perpétue	Rang Taché Est
		Forestière	St-Omer	Rang 6 et rang des Gagnon
			St-Pamphile	Une partie du golf et le petit rang du Nord
	Des Gagnon	Agricole	St-Pamphile	Rang des Pelletier
	Grande Noire	Forestière et agricole	St-Pamphile	Route 204, rang des Moreau
		Forestière	St-Adalbert	-
			Ste-Félicité	-
	Grand Calder	Forestière	Ste-Félicité	Rang Taché Ouest
			Ste-Perpétue	Rang Terrebonne
	Du Moulin	Agricole	Ste Sabine	Rangs 3 et 11
	Blanchette	Agricole	Ste-Justine	Rangs 7 et 8
	Sans nom	Forestière et agricole	Ste-Justine	Rangs 9 et 10
	Daaquam	Forestière et agroforestière	St-Camille-de-Lellis	Rangs 1, 6 et 7
		Forestière et urbaine	St-Just-de-Bretenières	Route 204
	Morning	Forestière	St-Cyprien	Rangs 3 et 4
	Noire Nord-Ouest	Récréative	Lac-Frontière	-
		Récréative, forestière, de conservation et urbaine	Ste-Lucie-de-Beauregard	Rue principale et route des Chutes
		Récréative et forestière	St-Fabien-de-Panet	Route 283
	Devost	Récréative et forestière	Ste-Apolline-de-Patton	-
	À la Loutre	Forestière	Lac-Frontière	Route 204
			St-Fabien-de-Panet	
Zone Nord-Est	Madawaska	Agricole, urbaine et agroforestière	Dégelis	Cour à bois de Groupe Lebel et route 295
	Lac Témiscouata	Résidentielle	Témiscouata-sur-le-Lac	Parc Clair-Soleil, maisons
	Cabano	Agricole et agroforestière	Témiscouata-sur-le-Lac	-
	Horton, Touladi et Squatec	Agricole	St-Michel-du-Squatec	-
	Bleue	Agricole, forestière, agroforestière et résidentielle	Rivière-Bleue	Bassins de la station d'épuration
	Noire	Forestière	St-Athanase	-
	St-François	Forestière, agricole et agroforestière	Pohénégamook	Camping plage
	Boucanée	Agricole et agroforestière	Pohénégamook	-
	Horton	Forestière	Esprit-Saint	-

12.3.2. La débâcle printanière

La majorité des inondations qui ont lieu au sein du BVFSJ sont dues à la débâcle printanière, lorsque le couvert nival fond. Les seules données hydrométriques utilisables dont nous disposons concernent la rivière Madawaska. Bien que les débits annuels maximums varient d'une année à l'autre (Figure 34), ces données montrent que depuis 1934, les débits maximaux de cette rivière ont tendance à augmenter. À l'échelle du fleuve Saint-Jean, on observe aussi une augmentation, depuis 1950, de la récurrence des inondations causées par des précipitations abondantes lors de la fonte des neiges (UQAR 2007). Il suffirait de 2 journées de températures au-dessus du point de congélation accompagnées de pluies modestes pour créer une débâcle hivernale (UQAR 2007).

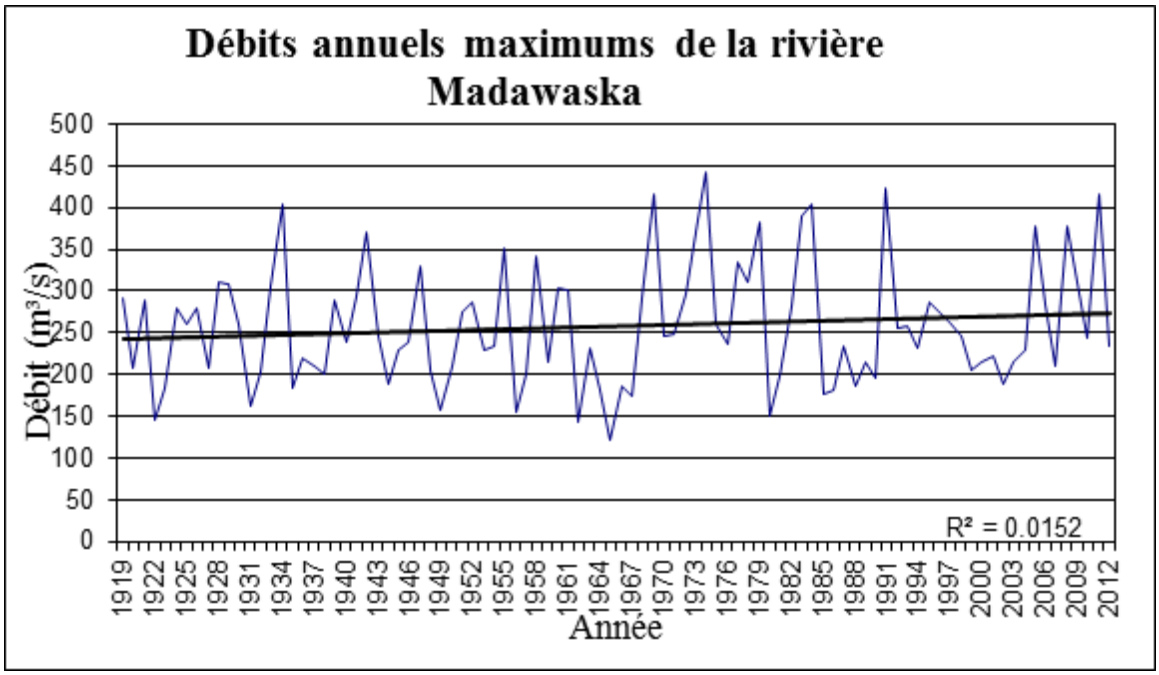


Figure 34. Débit annuel maximal enregistré par la station hydrométrique de la rivière Madawaska depuis 1919

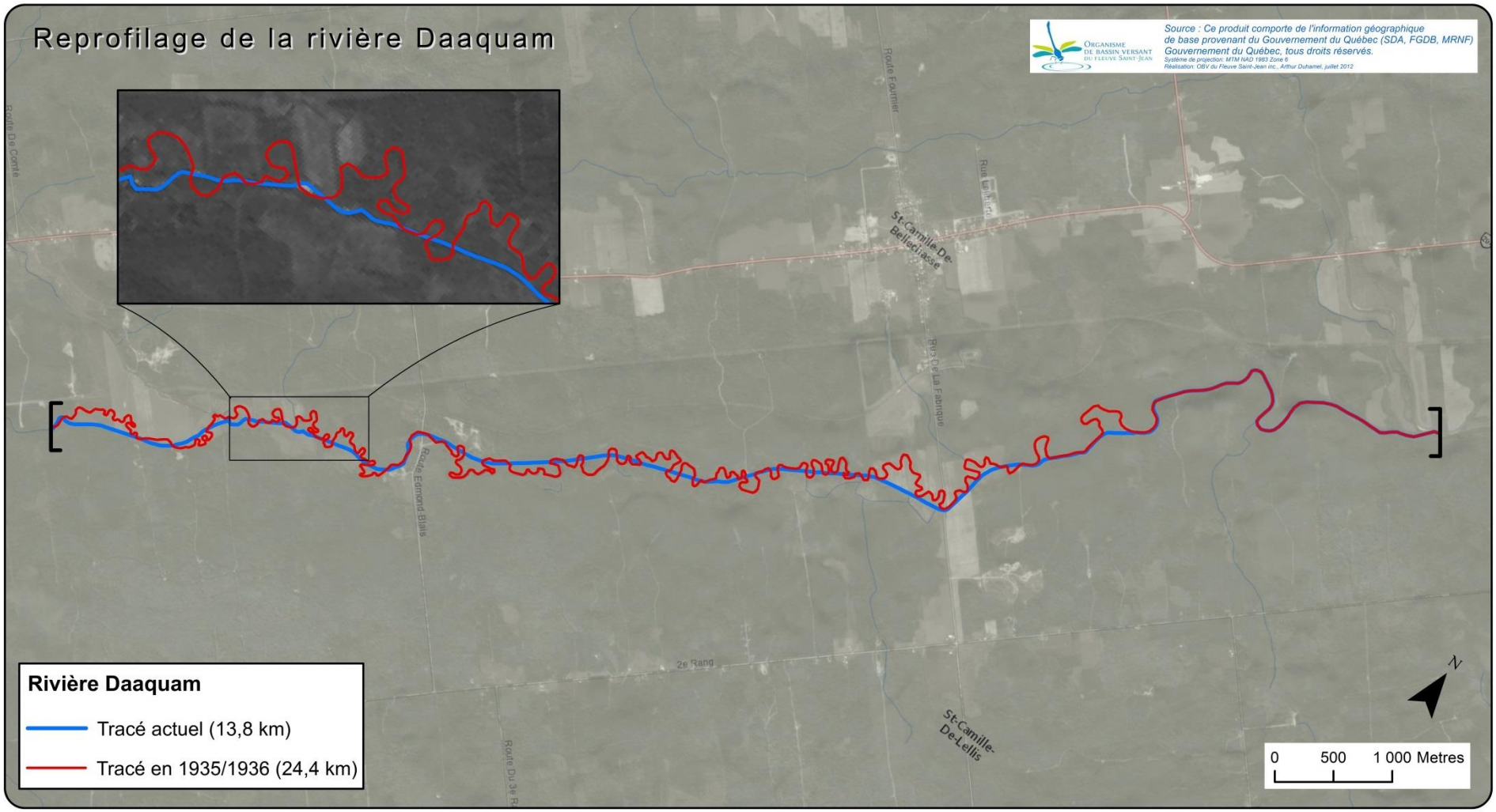


Figure 35. Comparaison du tracé de la rivière Daaquam avant et après son reprofilage en 1961

12.3.3. Un drainage intensif

Plusieurs personnes consultées témoignent d'une augmentation de la vitesse de réponse des cours d'eau et de l'ampleur des inondations dans le BVFSJ. En effet, d'après la connaissance orale, il semblerait qu'auparavant, lorsqu'il y avait de fortes précipitations, il fallait attendre souvent quelques jours avant de voir le niveau de l'eau des rivières monter réellement. De nos jours, les épisodes de précipitations intenses sont suivis en quelques heures seulement d'une réponse des cours d'eau. Ce phénomène s'explique probablement par l'aménagement depuis quelques décennies d'un réseau de drainage intensif à la grandeur du territoire utilisé à des fins anthropiques. Pour valoriser un terrain, que ce soit à des fins agricoles, forestières, industrielles ou encore résidentielles, il est acquis de commencer par évacuer l'eau vers des drains ou des fossés. Ce drainage excessif fait en sorte que l'eau provenant des précipitations ou même de la fonte des neiges est rapidement évacuée par les fossés et les drains jusqu'à ce qu'elle atteigne le cours d'eau ou le lac le plus proche. Toute cette eau vient donc engorger le réseau hydrique au lieu d'être, du moins en partie, absorbée par un sol forestier spongieux comme durant la période pré-colonniale. La dégradation des milieux humides et de leur compétence de réservoir éponge, ainsi que la mise à nue des sols agricoles et forestiers, qui augmente le ruissellement jouent aussi un rôle dans le processus.

12.3.4. Les variabilités climatiques

L'étude réalisée par l'UQAR (2007) pour le compte de la station scientifique Aster révèle, à l'échelle du Témiscouata, une augmentation de la température moyenne sur les 100 dernières années de 1,25°C. Les températures maximales ont augmentées de 0,71°C et les minimales de 2,92°C. Cette même étude apporte le constat d'une augmentation des températures plus marquée en hiver et au printemps et une augmentation plus faible en été et à l'automne. Ces tendances sont confirmées par la station météorologique locale de Notre-Dame-du-Lac qui indique que, depuis 1963, les hivers sont moins rigoureux et les printemps plus hâtifs tandis que les étés et les automnes sont plus frais.

Concernant les précipitations, UQAR (2007) montre une augmentation générale des événements extrêmes ainsi qu'un débit de pointe annuel plus précoce (de 6 à 8 jours dans la rivière Madawaska et le fleuve Saint-Jean) depuis 100 ans. De plus, la hausse des températures au printemps a transformé les précipitations autrefois solides en précipitations liquides. De même, la hausse des températures en hiver entraîne davantage de redoux hivernaux, de pluie en hiver ainsi qu'un amincissement de la couverture de glace, ce qui augmente les risques d'inondation. Depuis 1950, on observe d'ailleurs une augmentation de la récurrence des inondations causées par des précipitations abondantes lors de la fonte des neiges.

12.3.5. Une gestion non préventive

La cartographie des zones inondables varie d'une MRC à l'autre mais, dans la plupart des cas, elle est souvent incomplète et imprécise. L'acquisition de cette information demeure une opération onéreuse et complexe pour ces organisations. Des lacunes cartographiques en termes de zones inondables font en sorte que la planification de l'aménagement du territoire de façon à prévenir les dommages devient hasardeuse. Dans le BVFSJ, il apparaît que les MRC qui ont réalisé le travail le plus complet de cartographie des zones inondables sont celle de Montmagny et Rimouski-Neigette. Les MRC des Etchemins, l'Islet et Témiscouata, disposent de cartographies qui semblent, à première vue, très parcellaires. Une analyse comparative approfondie MRC par MRC serait nécessaire. Ces cartographies sont disponibles via les schémas d'aménagement de ces MRC en ligne sur leur site respectif pour la plupart. Un chantier de cartographie serait à prévoir pour ces MRC en priorisant évidemment les zones avec infrastructures à risque.

D'autre part, le sous-dimensionnement des ponts et ponceaux peut avoir un impact non négligeable sur l'occurrence des inondations par une compétence insuffisante à évacuer l'eau. Par exemple, la MRC de Témiscouata a réalisé un inventaire des ponts et ponceaux, qui a révélé que la plupart d'entre eux sont, en effet, sous-dimensionnés. Le Tableau 59 regroupe les résultats obtenus pour les sous-bassins versants de la rivière Cabano, du lac Long et du ruisseau Sutherland, lors de cette caractérisation en 2009.

Bien que la présence de barrages favorise la rétention de l'eau, notons que la présence de nombreux **barrages de castor** peut aussi, en cas de ruptures en cascades, amplifier les effets d'une inondation. L'exemple de Saint-Marc-du-Lac-Long en 2008 est davantage détaillé dans la partie concernant la problématique liée aux castors. Cependant, il illustre bien cette idée puisque cette importante inondation est due à de fortes précipitations ayant causé la rupture d'une série de barrages de castor. Une gestion préventive des ponts, des ponceaux mais également des barrages de castors pouvant présenter un danger permettrait certainement de limiter les impacts des inondations et de mieux anticiper les risques.

Tableau 61. Caractérisation des ponts et ponceaux dans trois sous-bassins

Risques observés		Sous-bassin versant		
		Rivière Cabano	Lac Long	Ruisseau Sutherland
Nombre de traverses	Non problématiques	4	3	12
	Sous-dimensionnées seulement	**85**	**59**	**23**
	Avec potentiel de castor seulement	0	3	2
	À débloquer seulement	1	0	0
	Sous-dimensionnées et problème de castor	9	1	3
	Sous-dimensionnées et problème de castor et à débloquer	1	4	0
	Sous-dimensionnées et potentiel de castor	3	4	0
	Sous-dimensionnées et à débloquer	6	5	3
	Sous-dimensionnées et à remplacer	14	11	4
	Total	**123**	**90**	**47**

Source : MRC de Témiscouata

La **débâcle printanière**, amplifiée par les **variabilités climatiques**, semble être la cause principale des inondations au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean. Cependant, le **drainage intensif**, la **linéarisation** passée de certaines rivières et la gestion non préventive des **ponts, ponceaux, retenues d'eau et barrages de castor** augmenteraient fortement l'ampleur des inondations.

12.4. Conséquences

12.4.1. Impact sur les écosystèmes

Les inondations se caractérisent par une augmentation du volume d'eau et du débit des rivières ce qui augmente également la **force érosive** de la rivière. Lors des inondations, la rivière entraine donc avec elle davantage de particules de sol, d'autant plus que la superficie de terre exposée est plus grande que d'ordinaire. Ce transport de sédiments et de nutriments peut alors favoriser la croissance des plantes aquatiques dans les secteurs de déposition et l'**eutrophisation** des lacs et des cours d'eau. La force érosive augmentée pourrait exposer au courant des infrastructures enfouies telles que des câbles de fibre optique ou pipeline de transport de produits pétroliers. L'eau devient également chargée en sédiments et certains habitats du poisson peuvent être détériorés ou détruits. Les infrastructures inondées peuvent aussi devenir des sources de **contamination** par diverses substances. Par exemple, le contenu des bassins d'épuration des eaux usées municipales en zone inondable peuvent se déverser dans le réseau hydrique sans avoir subi de traitement.

12.4.2. Impact sur les humains

L'impact le plus fréquent des inondations concerne les **dégâts matériels**. Lorsque des routes et ponts sont détruits ou dégradés et que des habitations sont inondées, les coûts liés à la réparation des dégâts peuvent vite devenir importants. Ces coûts peuvent toucher les municipalités, les assureurs, le ministère des Transports mais aussi les citoyens, qu'ils soient locataires ou propriétaires. Il est important de ne pas oublier les producteurs agricoles ou forestiers ainsi que les commerces et les industries pour lesquels une inondation peut engendrer une réduction ou même un **arrêt des activités**.

Bien que certains coûts soient pris en charge par les assurances, la réparation des dégâts matériels causés par une inondation peut conduire à l'**endettement** de plusieurs citoyens. De plus, un tel événement peut entrainer une **diminution de la valeur foncière** des habitations. Qu'il s'agisse des frais de réparation ou du traumatisme lié à l'impuissance

que l'on ressent face à la montée subite des eaux, une inondation peut entraîner une certaine **détresse psychologique** des personnes concernées. Bien entendu, le pire des scénarios peut conduire à la perte de vies humaines.

12.5. Pistes de solution

12.5.1. Actions déjà réalisées ou en cours de réalisation

Les Programmes de cartographie des gouvernements fédéraux et provinciaux, en vigueur de 1976 à 2001, ainsi que le Programme de détermination des cotes de crues, en vigueur de 1998 à 2004, ont permis de combler en partie le manque de connaissances quant à la localisation précise des zone inondables pour les secteurs les plus critiques. De plus, l'adoption de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables en 2005 permet de reconnaître l'existence de ces dernières et de les prendre en compte lors de l'aménagement du territoire. Enfin, le Centre d'expertise hydrique du Québec tient un répertoire des barrages existants dans les différents bassins versants du Québec.

À une échelle plus locale, certaines MRC ont réalisé un inventaire des ponts et ponceaux présents sur leur territoire et certaines municipalités privilégient une gestion préventive afin de réduire les risques d'inondation. Depuis l'importante inondation vécue à Saint-Marc-du-Lac-Long en 2008, les barrages de castor font l'objet d'un suivi régulier et rigoureux dans la municipalité.

12.5.2. Solutions envisageables

Assurer une gestion préventive des risques liés aux inondations

- Bonifier la cartographie des zones inondables et à mauvais drainage pour les MRC des Etchemins, l'Islet, Kamouraska et Témiscouata.
  - → Recherche historique des niveaux d'eau atteints lors des crues passées
  - → Intégration des marquages historiques réalisés par les citoyens aux outils de suivis
  - → Intégration des marquages futurs

- Dans les outils d'aménagement (Schémas d'aménagement, plans d'urbanisme) veiller à ce que les affectations urbaines et résidentielles ne chevauchent pas les zones cartographiées inondables
- Prise en compte du risque d'inondation lors du dimensionnement des ponts et ponceaux
  - → Caractérisation de l'ensemble des ponts et ponceaux par sous-bassins versants
  - → Redimensionnement des ponts et ponceaux en zone problématique
  - → Tenir compte des variabilités climatiques lors du dimensionnement
- Réaliser une gestion préventive du risque associé à la présence du castor (voir diagnostic castor)
- Prise en compte de l'espace de liberté des rivières (aire de déplacement) dans la planification de l'aménagement du territoire

Réduire le drainage intensif

- Mise en place d'un plan de conservation des milieux humides par MRC
- Mise en place d'une stratégie de contrôle de l'érosion et de réduction de la vitesse d'écoulement des eaux de drainage
  - → Récupération des eaux de pluie pour les usages domestiques
  - → Déconnexion des gouttières du réseau pluvial
  - → Déviation des fossés de routes (saignées) vers le milieu forestier (aulnaies) lorsque possible
  - → Installation de bermes et de seuils dans les fossés

Prévenir les embâcles de glace

- Répertorier les sites d'embâcles à répétition
- Améliorer la gestion préventive des embâcles de glace.