

Rapport de mission

Coopération franco-québécoise pour l'Appréciation du Risque d'Inondation et de son atténuation COPARI-REX-A

Semaine de rencontre du 3 au 7 juin 2024
QUEBEC



Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport. Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

Coopération franco-québécoise pour l'appréciation du risque d'inondation et de son atténuation

Gestion des risques liés aux inondations : passer du diagnostic à l'action (COPARI-REX-A)

Semaine de rencontres au Québec du 03 mai au 07 juin 2024

Commanditaire : Consulat Général de France à Québec



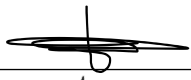

Auteur : Anne CHANAL, Marion LABAINVILLE, Juliette LEBLANC

Responsable du rapport

Anne CHANAL – Département Risques Naturels – Groupe Risques et Territoires
Tél. : +33(0)6 27 17 11 26
Courrier : anne.chanal@cerema.fr
Direction Territoriale Méditerranée - Pôle d'activités Les Milles avenue Albert Einstein CS 70499 / 13593 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 3

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
VF	07/11/24	

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Anne CHANAL	CEREMA DRN / GRT	Auteur principal	13/11/2024	
Marion LABAINVILLE	CEREMA DRN / GRT	Co-auteur		
Juliette LEBLANC	CEREMA DRN / GRT	Co-auteur	13/11/2024	
Anne CHANAL	CEREMA DRN / GRT	Contrôleur	13/11/2024	
Patrice MAURIN	CEREMA/DRN	Approbateur		

Références

N° d'affaire : 24-ME-0209

Partenaire(s) : Ministère de la sécurité Public du Québec / Équipe de recherche Ariaction de l'Université de Montréal

Résumé de l'étude

Ce rapport de mission a pour objectif de présenter une synthèse des différentes visites et échanges qui ont eu lieu lors de la mission au Québec 2024 du projet de coopération franco-québécois COPARI.

COPARI est un projet de coopération franco-québécoise pour l'appréciation du risque inondation et de son atténuation qui vise la coopération entre partenaire français (le Cerema) et partenaires québécois (Ministère de la Sécurité Publique du Québec et l'équipe de recherche ARIACTION de l'Université de Montréal) au travers de missions de délégations croisées. La délégation française s'est rendue au Québec du 3 au 7 juin 2024 pour partager ses expériences lors de visite de site et de rencontres avec les collectivités locales québécoises.

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Risque inondation	France
Coopération internationale	Québec
Prévention et gestion des risques	
Partage d'expérience	

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire [CeremaDoc](https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx), via le dépôt de document : <https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx>

Table des matières

1. JOUR 1 : Visites institutionnelles.....	8
1.1. Visite du siège du Ministère de la Sécurité Publique (MSP) du Québec.....	8
1.2. Présentation du COG (Centre des opérations gouvernementales du Ministère du Québec de la Sécurité Publique).....	8
1.3. Présentation des travaux en cours du COMEXI sur la Baie Saint-Paul.....	10
1.4. Visite et échange au Consulat Général de France à Québec.....	12
2. JOUR 2 : Visites de sites à Québec.....	13
2.1. Les crues du 1 ^{er} mai 2023 à Baie-Saint-Paul.....	13
2.2. Saint Urbain : impacts des crues du 1 ^{er} mai 2023 sur le territoire de la municipalité.....	16
3. Jour 3 : Présentations d'études à Québec.....	19
3.1. Guides d'orientation et boîte à outil pour l'éducation et l'information sur les aléas inondation réalisés par l'Université de Montréal.....	19
3.2. Outils de communication de gestion du risque déployés par le MSP.....	21
3.3. Culture du risque et outil d'évaluation en France.....	22
3.4. Résilience des infrastructures de transport face au changement climatique.....	24
3.4.1 Présentation par le Ministère des Transports et de la Mobilité Durable du QUÉBEC (MTMD).....	24
3.4.2 Élaboration de Plan d'interventions régionalisé en zone côtière – de la réaction à la prévention.....	24
3.4.3 Étude d'impact à portée régionale du programme d'intervention pour la protection des infrastructures du MTMD face aux aléas côtiers.....	26
3.4.4 Intégration du changement climatique dans les normes.....	27
3.4.5 Résilience des infrastructures face au changement climatique : Politiques et démarches françaises.....	29
3.4.6 Résilience du système régional de transport de la Région PACA face au changement climatique.....	30
3.4.7 Diagnostic et stratégie des réseaux routiers potentiellement inondables sur le bassin versant de l'Arc.....	31
4. JOUR 4 et 5 : Conférence Villes inondables à Montréal.....	34
5. CONCLUSION.....	36
6. Références et ressources.....	37
7. Glossaire.....	37
8. ANNEXE : Programme de la mission.....	38

Contexte et objet de l'étude

Depuis 2015, le Cerema est engagé dans une coopération franco-québécoise avec l'Université de Montréal¹ (laboratoire de recherche ARIACTION²) et le Ministère de la Sécurité Publique du Québec³.

Le projet COPARI est un projet, porté par le Cerema (délégation française) et l'Université de Montréal et le ministère de la Sécurité publique (délégation québécoise).

Cette coopération est soutenue par la commission permanente de coopération franco-québécoise qui regroupe le Consulat Général de France à Québec pour le côté français, et le Ministère québécois des Relations internationales et de la Francophonie (MRIF) pour le côté québécois.



Les objectifs du Projet COPARI sont de favoriser les échanges d'expériences entre les partenaires, d'aborder des études de cas territorialisées, et d'organiser des rencontres avec des acteurs opérationnels, des experts de la gestion des risques et des municipalités impliquées dans la gestion des risques d'inondation.

Les partenaires s'appuient sur ces échanges d'expérience pour :

- Apprendre sur le terrain et ainsi mieux travailler en collaboration avec des communautés ayant engagé des actions concrètes pour gérer le risque et concevoir des aménagements durables et résilients sur leur territoire.
- Intégrer les réflexions et apprentissages du projet dans d'autres projets de recherche-action qui se déroulent en parallèle, contribuant à une co-construction de la résilience appuyée sur la réalité du terrain et les dernières approches innovantes.

Le projet de coopération est labellisé tous les deux ans et a permis d'aborder plusieurs thématiques depuis son lancement :

- Le diagnostic de vulnérabilité aux inondations et le développement d'indicateurs de vulnérabilité ;
- Le passage du constat et du diagnostic de territoire à la prise d'actions résilientes sur le territoire en matière de gestion du risque et pour atténuer les conséquences des inondations ;
- La réalisation de retours d'expériences après des inondations et la valorisation des informations sur les événements passés pour la culture du risque et l'amélioration de la prévention.

1 <https://www.umontreal.ca>

2 <https://www.ariaction.com>

3 <https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/securete-publique>

Pour cette biennie 2023-2024, les discussions se sont orientées vers **les outils d'analyse et de communication** dans la gestion des risques liés aux inondations.

Dans ce cadre, durant une semaine, du 3 au 7 juin 2024, une délégation française du Cerema (Direction territoriale Méditerranée) s'est rendue au Québec pour discuter et échanger sur les sujets :

- **de la culture du risque** avec les partenaires québécois du projet (Ministère de la Sécurité Public et l'Université de Montréal) ;
- **de la résilience des infrastructures au changement climatique** avec le Ministère des Transports de Québec ;
- **de la sinistralité des territoires inondés**, par la visite terrain avec les municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain, impactées lors des inondations exceptionnelles du 1er mai 2023.

La mission s'est poursuivie les 6 et 7 juin 2024 avec la participation du Cerema et des partenaires québécois au colloque « Villes Inondables : Collaborations Elu.e.s - Cher-cheur.e.s pour la résilience de nos collectivités » organisé par l'Université de Montréal⁴. Cet évènement a réuni des chercheurs et des élus français et québécois dans les locaux de la faculté de l'Aménagement de l'Université de Montréal.

4 <https://www.ariation.com/conference-ariation>

1. JOUR 1 : VISITES INSTITUTIONNELLES

1.1. Visite du siège du Ministère de la Sécurité Publique (MSP) du Québec

Le Ministère de la Sécurité Publique du Québec est l'instance gouvernementale provinciale qui est en charge de la sécurité publique de la province de Québec, plus spécifiquement sur le volet de la prévention, l'intervention et les partenariats avec les municipalités de la province de Québec.⁵

Son siège est basé à Québec. Il s'organise en sous-ministériat.⁶

Les compétences et missions du MSP seront probablement redéfinies du fait de l'évolution actuelle du contexte légal, une nouvelle loi sur la Résilience et la sécurité civile vient d'être notifiée en mai 2024 par le gouvernement du Québec⁷. Elle vise à renforcer la résilience aux sinistres en se basant sur 2 principes fondamentaux :

- La sécurité civile est une responsabilité partagée entre les différents acteurs de la société ;
- La sécurité civile doit être abordée selon une approche globale et intégrée.

1.2. Présentation du COG⁸ (Centre des opérations gouvernementales du Ministère du Québec de la Sécurité Publique)

par David PELLETIER

La Direction Générale des Opérations (DGO) fait partie du Sous-Ministériat de la sécurité civile et de la sécurité incendie (DRSCSI) du MSP. Elle se décline sur le territoire en 11 directions régionales. Elle assure des missions opérationnelles d'organisation de la sécurité civile et de vigie.

Le Centre des Opérations Gouvernementales est un organe de la DGO. Sur l'ensemble du territoire Québécois, il assure alors comme mission :

- Surveillance 24/7 des aléas ;
- Transmission et diffusion d'information aux municipalités, qui sont alors en charge de l'alerte les populations ;
- Capitalisation d'évènements : tenir un registre des interventions de sécurité civile ;
- Travail de vulgarisation et de production de rapports d'évènements.

Pour ce faire, le COG dispose de différents outils de surveillance et de vigilance :

- Carte de vigilance multi-risque : IGO2 (suivi des alertes météorologiques en temps réels : radars météo, séisme > 4 , ouragan, feu de forêt)
- Surveillance de la crue des eaux : voir encadré ci-dessous ;
- Registre des Interventions en Sécurité Civile (RISC) qui permet de centraliser les interventions de tous.
- Topo-opérationnel transmis aux acteurs de la gestion de crise ;
- Bulletin de suivi des crues printanières.

⁵ Compétences du Ministère de la sécurité Publique du Gouvernement de Québec :

<https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/securete-publique>

⁶ Organigramme du MSP : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/securete-publique/publications-adm/publications-complementaires/ORG_msp_05-24.pdf

⁷ Loi sur la sécurité civile visant à favoriser la résilience aux sinistres (LSCRS) :

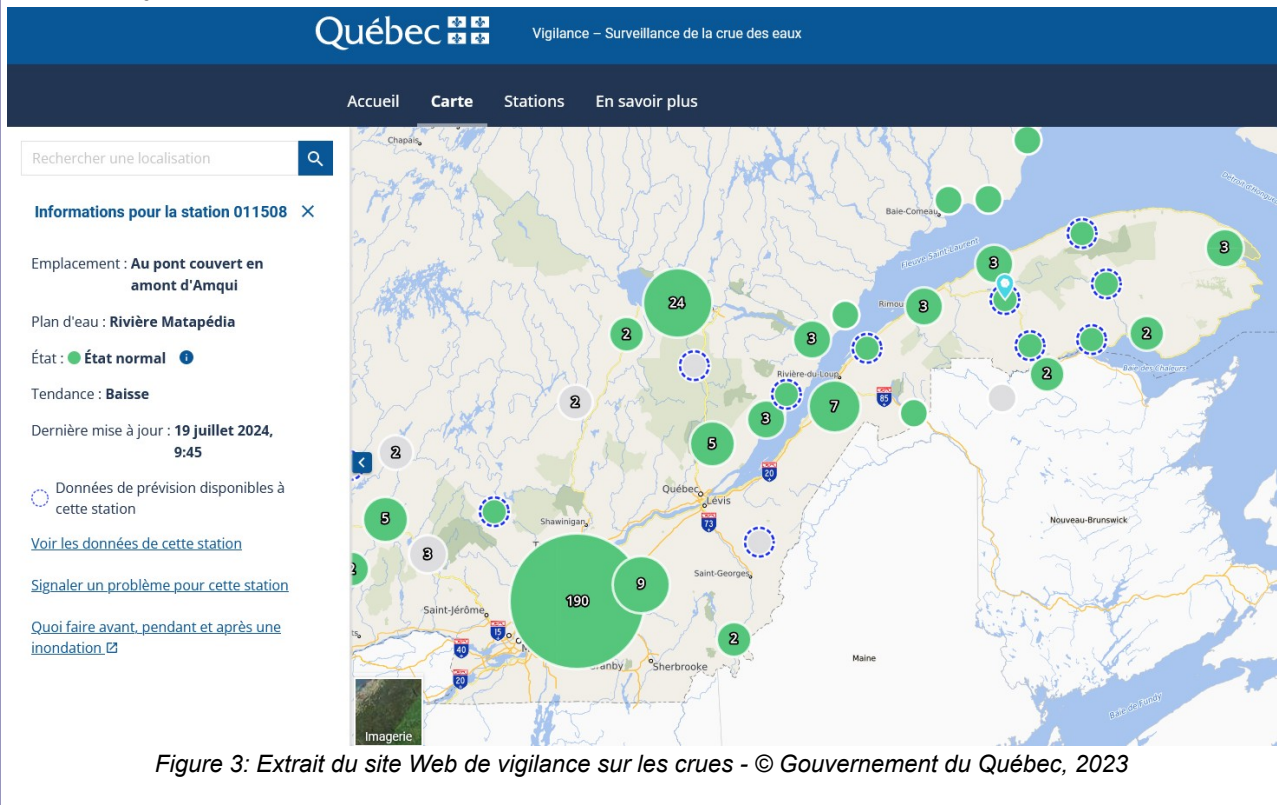
<https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/securete-publique/lois-et-reglements/loi-securete-civile-favorisant-resilience-sinistres>

⁸ COG : <https://www.quebec.ca/securete-situations-urgence/securete-civile/fonctionnement/roles-responsabilites/centre-operations-gouvernementales>



Surveillance des crues

- L'élaboration de carte de vigilance se fait à partir de données issues de plusieurs parcs de stations de surveillances : il existe alors une pluralité d'organismes qui fournissent la donnée nécessaire : organismes publics, des collectivités (municipalités), et aussi des organismes privés (comme Hydro-Québec).
- Les données sont centralisées avec une version accessible aux citoyens « vigilance » : <https://vigilance.geo.msp.gouv.qc.ca/>
- L'impact n'est pas encore intégré dans les cartes de de vigilance. Son intégration est un projet en cours.



La diffusion de l'information aux particuliers

- *Québec En Alerte*⁹ (l'équivalent de *FR-Alert* en France) permet de diffuser les messages d'alerte sur votre appareil mobile, à la télévision et à la radio. Au Québec, les alertes (catastrophe naturelle, personne disparue ou situation dangereuse) sont diffusées dans les deux langues officielles du Canada (en français d'abord, puis en anglais). Seuls le ministère de la Sécurité publique (MSP) et Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) peuvent émettre des alertes au public par le biais du système (en moyenne 12 alertes/an). La diffusion de l'information aux particuliers et aux municipalités se doit d'évoluer à partir des enseignements capitalisés dans les retours d'expérience des précédentes alertes.

⁹ <https://www.alerte.gouv.qc.ca/fr/types-evenements.html>



Figure 4: Visite du COG en compagnie de David Pelletier

1.3. Présentation des travaux en cours du COMEXI sur la Baie Saint-Paul

Par Pascal MARCEAU (MSP)

Le COMEXI-RDG est le Comité d'experts interministériels du Québec mis en place à la suite des inondations causées par la rivière du Gouffre le 1er mai 2023, pour aider au rétablissement des territoires impactés. Le mandat principal du comité était de produire un retour d'expérience sur l'évènement du 1^{er} Mai 2023 et de faire des recommandations pour faciliter le retour à la normale, et amorcer des réflexions sur des aménagements plus résilients sur les territoires sinistrés.

Ministère du Gouvernement du Québec	Rôle dans le COMEXI
Ministère de la Sécurité Publique	Coordination
Ministère des Transports	mouvements de terrain et réseau routier
Ministère de l'Environnement	connaissance aléa hydraulique.

Tableau 1: Répartition des rôles entre les différents ministères du Québec

Les travaux du COMEXI-RDG ont donné lieu à 3 rapports rendus publics en novembre 2023 :

- Retour d'expérience : [portrait des aléas en cause](#)
- Retour d'expérience : [portrait des conséquences](#)
- [Recommandations](#)

Les visites de terrain du jour 2 ont permis de mieux comprendre l'évènement et les impacts sur les municipalités (infrastructures dégradées, habitations sinistrées, centre d'urgence, volume de population évacuée)



Recommandations du COMEXI

9 recommandations ont été formulées par le COMEXI en soutien au rétablissement et à la prise de décision pour l'aménagement du territoire sur les municipalités de Saint-Urbain et de Baie-Saint Paul. A chaque recommandation sont associés une entité responsable et un horizon de réalisation. Il ressort alors, qu'il est primordial, à la suite de cet évènement, de :

1. Caractériser les aléas (tous les aléas : inondation, mouvement de terrain, etc) en lien avec la crue de la rivière du Gouffre, à des fins d'aménagement du territoire ;
2. Évaluer et considérer divers scénarios et des mesures complémentaires (de relocalisation de bâti et d'activités, d'atténuation de l'aléa, de démolition ou de reconstruction) pour protéger les secteurs ;
3. Cartographier et qualifier les ouvrages existants de protection et de réduction des risques liés aux inondations ;
4. Mettre en œuvre un processus de planification de l'aménagement adapté au contexte actualisé des aléas ;
5. Favoriser une mémoire collective des inondations (pour la pose de repère de crues, de panneaux d'informations, etc) ;
6. Accompagner les municipalités pour expliquer et utiliser les outils des préventions existants ;
7. Quantifier les interventions potentielles à mener pour conserver l'écoulement du cours d'eau et nettoyer le cours d'eau ;
8. Rendre public les rapports issus du COMEXI-RDG ;
9. Inciter la réglementation dans les zones inondables pour encadrer les usages et les activités dans le bassin versant de la rivière du Gouffre.



Figure 6: Exemple de repère de crue installée au Québec dont il serait possible de s'inspirer pour la recommandation n°5



Figure 5: Rapport du COMEXI - RDG : Recommandations

1.4. Visite et échange au Consulat Général de France à Québec

La commission permanente de coopération franco-québécoise soutient financièrement le projet COPARI et élabore et met en oeuvre une programmation biennale d'activités de coopération franco-québécoise. Elle soutient l'essor et la réalisation de nouveaux projets de coopération en appuyant principalement la mobilité entre la France et le Québec des participants à ces projets. Les projets retenus bénéficient d'un cofinancement québécois et français.

Pour ce faire, elle dispose de mécanismes financiers, dont l'appel à projets pour la coopération institutionnelle ¹¹(dans lequel le projet COPARI a été retenu pour la biennie 2023-2024). On notera l'existence d'un autre appel à projet, à destination des collectivités est également lancé avec la même périodicité : l'appel à projets du Fonds franco-québécois pour la coopération décentralisée (FFQCD) ¹².

La visite des équipes du projet COPARI au Consulat Général de France à Québec a permis de partager une première partie des résultats du projet COPARI pour la Biennie 2023-2024. L'implication des collectivités dans les projets de coopération franco-québécois est une ambition de la commission permanente de coopération franco-québécoise.



Figure 7: Visite du Consulat Général de France à Québec

¹¹ <https://www.quebec.ca/gouvernement/rerelations-internationales/appels-projets-international/commission-permanente-cooperation-franco-quebecoise/cooperation-institutionnelle/a-propos>

¹² <https://www.quebec.ca/gouvernement/rerelations-internationales/appels-projets-international/commission-permanente-cooperation-franco-quebecoise/cooperation-decentralisee/a-propos>

2. JOUR 2 : VISITES DE SITES À QUÉBEC

2.1. Les crues du 1^{er} mai 2023 à Baie-Saint-Paul

Avec Gilles CAGNON, Directeur Général de la municipalité de Baie Saint-Paul

Tableau récapitulatif : comprendre l'évènement du 1 ^{er} mai 2023	
Urbanisme	Modèle d'urbanisation de la municipalité héritée du régime seigneurial québécois du XVII ^e siècle.
Météorologie	En amont aux stations météo, 142 mm en 24h (précision avec données radar complémentaires). Fonte des neiges dès début mai (référence : mi-juin). Précipitations très localisées en tête du bassin versant
Hydrologie	BV : 991 km ² parcouru par 4 rivières principales : Rivière du Gouffre, Rivières des Mares, le Bras du Nord Ouest et le Gros Bras Période des grandes marées au niveau de l'estuaire.
Géologie	Contexte géologique de Charlevoix « en ceinture » formation à la suite d'un impact météoritique. Cette forme de cratère a eu un impact direct réponses hydrologiques à la suite des précipitations.
Système d'alerte	Instrumentation météorologique et stations hydrométriques sur la rivière du Gouffre (systèmes radars et pression) du gouvernement du Québec. Complément local du système de surveillance avec l'instrumentation de la municipalité.
Réponses hydrauliques	Les différentes rivières ont leur propre régime hydraulique, et n'ont pas réagi en même temps Forte torrentialité des ruisseaux : dommages, très importants au niveau des ponceaux. Rivière du « Gros Bras » : réponse hydraulique très courte, régime torrentiel avec charriage. Conséquence : mouvements de terrain. Rivière des Mares : avulsion, beaucoup de charriage, avec amas localisés, et mobilité de cours d'eau. Conséquence, impact : dommage sur le camping du Genévrier, route 138 et la station de pompage d'eau potable de la ville de Baie Saint-Paul.
Impacts	Sur le lit du cours d'eau : mobilité, glissement des berges et mouvements de terrain Mur protecteur du centre de la municipalité avait une défaillance technique. Lors de la crue, mise en brèche et sur-versement du mur par la rivière du Gouffre. Les hauteurs d'eau observées dans plusieurs secteurs vont de 05, à 1,5 m. Le centre patrimonial a été inondé, et d'autres secteurs ont été complètement coupés du fait de la rupture des ponts et ponceaux, comme le secteur Est de la municipalité. 15 % de la population a été évacuée et 826 maisons ont été isolées. A la date de juin 2024, les sinistrés de la Baie Saint-Paul sont encore dans le processus de deuil. On recense aussi des impacts psycho sociaux : 250 personnes soutenues par le CIUSSSCN ¹³ (Problématiques d'isolement, d'anxiété mais aussi d'hébergement). Les impacts sur le secteur touristique et agricole ont aussi été quantifiés, mais des il reste des difficultés pour évaluer ceux sur la faune et la flore.
Relèvement	Pas de plan de gestion pour la zone inondée. Très fort mouvement collectif pour évacuer et nettoyer la zone, en 2 jours, zone remise en état. Mobilisation du PGAF pour la reconstruction de bien de manière plus résiliente. Mobilisation du régime transitoire si les dommages sont trop importants, démolitions de certains bien bâtis. Mais la question de leur aménagement est encore en discussion. Mise en vente quand le bâti ne peut émarger à aucun des deux programmes.

¹³ Centre Intégré Universitaire de Santé et de Services Sociaux de la Capitale-Nationale : <https://www.ciusss-capitalnationale.gouv.qc.ca/>



Financements post-catastrophes

Le MSP dispose d'un Programme Général d'Assistance Financière (PGAFP¹⁴) sur les résidences principales : pour le mobilier, dommages au bâtiment, repas, hébergement d'urgence, délocalisation. Ce programme est indépendant des assureurs qui ne couvrent que très peu les risques inondation (considérés comme « connus » des sinistrés).

Les logiques de financement pour le relèvement des populations sont complexes et freinantes pour les municipalités. Cet événement en a montré les failles (sur le plan réglementaire), mais aussi les failles concernant le système de réassurance d'un bien après catastrophe. Par exemple, concernant la municipalité de Saint-Urbain, dont les bâtiments à valeur patrimoniale ont été sinistrés, les financements pour la rénovation, mais les autorisations de reconstruction ont montré les limites du PGAF.

Des échanges sur les programmes d'aides financières (en France avec le Fonds Barnier et au Québec avec le PGAF) pour la mission de l'an prochain sont à prévoir.

Maisons sinistrées par la crue du 1^{er} mai 2023



¹⁴ Pour en savoir plus sur le PGAF : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/securete-publique/publications-adm/publications-secteurs/securete-civile/aide-financiere/programme-2023/guide_interpretation_organismes_2023-03.pdf

Terrain vierge à la suite d'une démolition d'une maison endommagée par la crue du 1er Mai 2023



Travaux de rénovation et d'élévation des bâtiments endommagés par la crue du 1er mai 2023



Revente de maison sinistrée et du Clocheton, bâtiment à valeur patrimoniale pour la municipalité de Saint-Urbain



2.2. Saint Urbain : impacts des crues du 1^{er} mai 2023 sur le territoire de la municipalité

Avec Martin GUERIN, Directeur Général de la municipalité de Saint-Urbain

La municipalité de Saint-Urbain a aussi été touchée par les événements du 1^{er} mai 2023. Les impacts ont eu lieu dans des zones moins urbanisées. L'aspect torrentiel des inondations a généré de nombreux mouvements de terrain, des reméandrages des cours d'eau, parfois des changements de lits des cours d'eau.

Bien qu'il y ait eu des impacts des inondations sur les habitations et infrastructures du centre-ville, les dommages principaux ont été enregistrés en périphérie de la ville. Ce sont les inondations couplées à des mouvements gravitaires de terrain qui ont causé des dommages remarquables sur les habitations dans des zones pourtant peu denses. Dans certains cas, seuls les terrains des habitations ont été touchés, les citoyens ont alors adopté une stratégie de relocalisation de leur bien bâti sur une partie de leur parcelle. Pour d'autres, les dommages ont été tels qu'ils ont démolé leur bien.

1,5 % de la population a été évacuée lors de l'évènement et les conséquences humaines ont été particulièrement alourdies par le décès de 2 pompiers volontaires.

Mouvements gravitaires sur une propriété dans une zone peu urbanisée de la municipalité de Saint-Urbain



Érosion d'une route d'accès à une propriété privée



La politique de reconstruction de la municipalité n'était pas encore clairement définie lors de la visite des partenaires français sur le site. Une des premières réponses engagée dans l'urgence par le conseil municipal a été le confortement par enrochement d'une route donnant accès à des habitations et une aire municipale de camping. Certaines propriétés ont aussi été relocalisées. Une maison a été fortement sinistrée non loin du lieu de l'accident qui a donné lieu au décès des deux pompiers volontaires. La municipalité a alors décidé d'investir ce lieu alors inconstructible pour l'aménagement d'un mémorial (mobilier léger) pour développer la culture du risque, et offrir un lieu de recueillement aux habitants du territoire.

Confortement d'une route d'accès par enrochement (réponse en urgence aux lendemains de la crue du 1^{er} mai 2023)



Bien relocalisé, initialement situé en zone inondable et inondée lors de la crue du 1er mai 2023



Lieu du futur mémorial de commémoration de la crue du 1er mai 2023



3. JOUR 3 : PRÉSENTATIONS D'ÉTUDES À QUÉBEC

3.1. Guides d'orientation et boîte à outil pour l'éducation et l'information sur les aléas inondation réalisés par l'Université de Montréal

Par Violette CLEOPHAS, équipe de recherche Ariaction de l'Université de Montréal

Ressources Naturelles Canada est un organisme fédéral qui porte le PICAI (Programme d'Identification et de Cartographie des Aléas Inondations) dans le cadre de la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. En collaboration avec l'équipe de recherche ARIACTION de l'Université de Montréal, ils ont contribué à la production d'une boîte à outils pour l'éducation et l'information sur les aléas d'inondation.

Résultats de la revue de littérature

Constats sur la perception des risques

La rédaction de la boîte à outils a été précédée d'une revue de littérature qui a permis de dresser un portrait de la perception des risques au Canada mais aussi de résumer des différentes connaissances développées sur ce sujet :

- D'après une étude menée en 2020 sur la culture du risque au Canada, 94 % des Canadiens qui vivent dans une zone à haut risque ne le savent pas¹⁵.
- Dans un contexte de changement climatique, un travail sur la perception du risque semble indispensable pour permettre l'acceptation des nouvelles règles étatiques et naturelles (dues aux dérèglement climatique) par les communautés.
- Un comportement pro-actif de la population face aux situations de crise est une condition importante pour la résilience des territoires et nécessite de renforcer l'apprentissage

Comment opérer un changement de perception ?

Pour opérer un changement des perceptions, il est indispensable de renforcer et cibler les actions de sensibilisation et de communication. Notamment, grâce aux leviers d'action suivants :

- Les petites et moyennes municipalités sont des échelles pertinentes pour la transmission de l'information et l'éducation. Par exemple, au Québec, les citoyens ont davantage confiance envers les informations provinciales que fédérales. Néanmoins, ces petites et moyennes municipalités sont celles qui ont davantage besoin de soutien et d'accompagnement.
- L'école se révèle comme un outil stratégique pour sensibiliser les populations. En effet, les élèves ont une grande capacité d'apprentissage et une grande capacité de transmission (au sein des familles).
- Pour établir une stratégie de communication efficace, il est important de s'appuyer sur la complémentarité des canaux de communication ainsi que la répétition des messages (itération).
- Il est indispensable d'avoir une stratégie pour aborder ces concepts complexes et répondre aux défis sociaux et comportementaux. Et notamment outiller les citoyens pour les aider dans cette appropriation du risque, favoriser l'engagement collectif, et le mimétisme (montrer les actions qui sont faites par les autres pour les répéter).

¹⁵ Canadian voices on changing flood risk, University of Waterloo , 2020 : https://uwaterloo.ca/partners-for-action/sites/default/files/uploads/files/canadian_voices_on_changing_flood_risk_fnl.pdf

Partager le PICAI

Pour une meilleure appropriation des cartes des aléas inondation produites dans le cadre du PICAI, il y a une ambition de communication sur les processus des productions de ces cartes par le biais de supports adaptés aux citoyens, comme le format storymap. Cela permet alors de répondre à l'hétérogénéité en termes de disponibilité de l'information concernant les aléas inondation qui existe entre les provinces.

Un certain nombre d'outils pour la diffusion de la connaissance de l'aléa ont déjà été testés :

- ➔ Flood smart Canada : <https://floodsmartcanada.ca/fr/page-daccueil/>
- ➔ Storymap du New Brunswick : <https://flooding-inondations-geonb.hub.arcgis.com/>
- ➔ Pas à Pas « comment lire les cartes ? » de Ressources Naturelles Canada : <https://ressources-naturelles.canada.ca/types-et-processus-de-cartographie-des-zones-inondables/24265>

La boîte à outils pour l'éducation et l'information sur les aléas d'inondation développée par l'équipe de recherche AriaAction de l'université de Montréal ambitionne de contribuer à développer une meilleure appropriation des risques d'inondation par les citoyens. Elle propose 34 fiches outils indépendantes organisées par typologie et caractéristiques.

Mise en récit Mise en situation

Fichier Provincial Local 28

ÉVÈNEMENT DE COMMÉMORATION

1 Titre et description

« Mémorial de l'eau, la crue [ANNÉE] »

La commémoration est un événement qui peut se traduire par l'exposition de panneaux, de vidéos, de photos ou de textes écrits figurant dans une revue, décrivant et rappelant le déroulement d'une catastrophe survenue sur un territoire. La rencontre et le partage autour des événements traumatiques participent au resserrement du lien social et à la création d'une culture et d'une mémoire du risque.

2 Objectif

Définition des objectifs ciblés de l'outil

La commémoration permet de nourrir la mémoire d'un événement d'inondation passé, de sensibiliser et d'alimenter la culture du risque sur un territoire qui n'a pas connu d'événement inondation depuis un certain temps. À travers des témoignages des personnes touchées comme ceux d'élus ou d'organismes ayant mis en place des mesures depuis l'inondation, elle permet de souligner les leçons tirées de l'expérience et les moyens mis en œuvre pour s'adapter. Les repères de crues sont des outils très efficaces puisque que ce sont des marqueurs physiques des niveaux d'eau atteints lors des inondations.

3 Exemple

Permet de visualiser l'outil

Source : Commémoration de la crue de 1866 sur le bassin de la Laire

4 Distribution

- **Public ciblé** : général et curieux
- **Média** : municipalité, OBNL

5 Ressources nécessaires

Compétence : rédaction, graphisme, photographie et cinéma
Temps : moyen terme
Matériel : ordinateur, affiches, panneaux
Coût de déploiement : 5\$
Autres : imprimerie spécialisée

OUTIL PRÉSENTIEL

ARIAACTION

Figure 8: Exemple de fiche issue de la boîte à outils

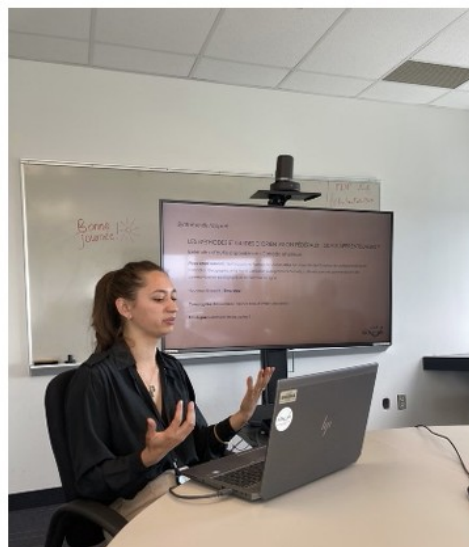


Figure 9: Présentation de la boîte à outils pour l'éducation et l'information sur les aléas d'inondation développée par l'équipe de recherche AriaAction

3.2. Outils de communication de gestion du risque déployés par le MSP

par Catherine CARON (Direction générale de la prévention et de la planification du Ministère de la Sécurité Publique du Québec

Sensibilisation du public en sécurité publique

La politique de sécurité civile, au Québec, met l'accent sur la responsabilité partagée entre l'ensemble des citoyens et des institutions. Elle nécessite une approche globale et intégrée à ces différents niveaux, y compris dans la prévention. Le Ministère de la Sécurité Publique contribue aux différents niveaux de la sécurité civile québécoise avec une double casquette. D'une part, il a pour mission d'améliorer les connaissances sur les risques. D'une autre part, il assure la sensibilisation des citoyens (les informer sur quoi faire, avant, pendant et après une catastrophe). Ses actions s'inscrivent dans des documents stratégiques de planification et d'organisation de la sécurité civile : la Politique québécoise de sécurité civile (2014-2024)¹⁶ et le Plan stratégique sécurité civile du Ministère de la Sécurité Publique (2023-2027)¹⁷.

Pour encourager le développement de la culture du risque sur le territoire québécois, le MSP a ainsi développé une offre de service à destination des coordinateurs de la sécurité civile de chaque municipalité. Cette offre de service se compose de différents outils / supports de communication pour sensibiliser les citoyens. On peut notamment remarquer :

- La mise en place d'une Semaine de la sécurité civile (En 2024, cette semaine a eu lieu du 5 au 11 mai) ;
- les interventions et le site internet *SOS Séкуро* à destination des jeunes où les risques et les métiers en lien avec ces risques sont aussi présentés : <https://www.jeunesse.securitepublique.gouv.qc.ca/jeunes/>
- les documents à destination des citoyens : Guide à suivre en cas de risque « feu de forêt », guide pour constituer sa trousse d'urgence, calendrier des périodes préférentielles où les risques peuvent survenir, etc.
- La mise en place d'une roulotte dans les écoles « Escape room » et/ou « Tous à l'abri » pour mettre les jeunes à la place de ce que le MSP peut vivre en cas d'urgence, et d'un kiosque « Trousse 72h »
- L'évènement de la Grande Secousse : évènement international : le 19 octobre à 10h19.

La mise en œuvre de ces actions se double d'une forte présence du MSP sur les réseaux sociaux (X, Facebook, YouTube, et LinkedIn). A partir de l'ensemble de ces actions, le MSP a capitalisé une première esquisse des bonnes pratiques en communication sur les risques :

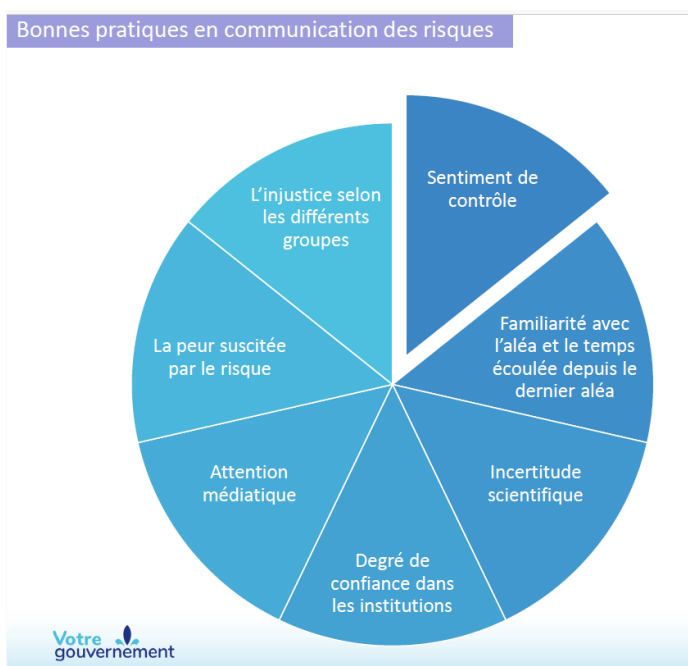


Figure 10: © Ministère de la Sécurité Publique du Québec, 2024

¹⁶ <https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/securite-publique/publications/politique-quebecoise-securite-civile-2014-2024>

¹⁷ https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/securite-publique/publications-adm/plan-strategique/PL_strategique_MSP_2023-2027.pdf

3.3. Culture du risque et outil d'évaluation en France

Par Juliette Leblanc (Cerema)

En France, la culture du risque trouve son origine dans des textes réglementaires. En effet, la loi du 22 juillet 1987, donne obligation aux pouvoirs publics de renseigner les citoyens sur les risques majeurs susceptibles de se développer dans l'environnement immédiat de leur cadre de vie habituel, de vacances ou de travail. L'article L 125-2 du code de l'environnement prévoit que « *les citoyens ont droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles* ». Les modalités d'application sont prévues aussi par les articles R.125-23 à R.125-27 du Code de l'Environnement (champ d'application, acteurs impliqués, modalités de mise en œuvre de l'information, etc.).

Les acteurs de l'information préventive en France sont les préfets, les maires, les gestionnaires de camping et les propriétaires-bailleurs. Pour chaque obligation réglementaire, le gouvernement français dispose d'éléments de doctrine, d'outil pour les aider dans leur démarche.

Mais, cette approche réglementaire présente des limites et n'est pas suffisante pour atteindre l'objectif. Le gouvernement français s'est saisi du sujet et en 2021, une mission sur la transparence, l'information et la participation de tous à la gestion des risques majeurs, technologiques ou naturels a été conduite sur commande du Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques pour améliorer le dispositif. Cette mission a abouti aux constats suivants consignés dans un rapport :

- Le développement de la conscience du risque doit passer par un développement de la connaissance des risques mais aussi du contexte environnemental contemporain ;
- Il existe une défiance réciproque entre l'État français et les citoyens ;
- Les maires (comme acteurs locaux de la gestion des risques dans les territoires), ont un rôle majeur à jouer mais occupent une place délicate (conflit avec le développement économique de leur commune et processus de réélection) ;
- Il y a une absence de partage et de mutualisation des expériences et initiatives.
- Il faut permettre à chaque citoyen d'appréhender son exposition individuelle au risque

A l'issue de cette analyse, il a semblé pertinent d'engager une modernisation de la culture du risque, via un plan d'action « Tous résilients face aux risques » dont la feuille de route suivante dresse les grandes actions à entreprendre :

III. Feuille de route

- A. Créer ou identifier une structure pérenne afin de promouvoir la culture de la résilience
- B. Organiser une journée nationale de la résilience face aux risques naturels et technologiques
- C. Mettre en valeur les collectivités qui s'engagent pour la résilience de leur territoire
- D. Développer et adapter la plateforme Géorisques pour en faire le site de référence en matière de promotion de la culture de la résilience
- E. Réformer les dispositifs réglementaires pour privilégier une information individuelle et pédagogique sur les risques
- F. Mise en place d'une charte graphique unique et cohérente, connue et reconnue de tous, afin d'uniformiser les messages de prévention

Figure 11: Feuille de route du plan d'action "Tous résilients face aux risques", Ministère de la Transition écologique, 2021

Le Cerema contribue à cette mission de modernisation de la culture du risque en offrant une position de production de méthodologie sur cette thématique, d'animation de réseau, de formations des élus et des techniciens des collectivités, ainsi que des prestations pour la mise en œuvre d'actions de sensibilisation. Son dernier travail porte sur l'évaluation des actions de culture du risque et la publication d'une boîte à outils que les collectivités peuvent saisir pour analyser leurs opérations liées au développement de la culture du risque sur leur territoire.

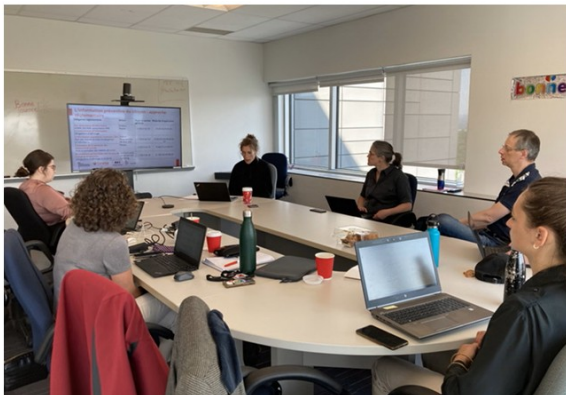


Figure 12: Présentation du Cerema à la délégation québécoise

Journée nationale de la Résilience – 13 octobre



Première édition : 13 octobre 2022

Objectif : faire découvrir au grand public, et notamment aux jeunes enfants, quelles peuvent être les conséquences de catastrophes naturelles et d'accidents industriels; ainsi que les moyens mis en oeuvre par les autorités pour les maîtriser.

Actions : mises en situation, visites terrain



Figure 13: La journée nationale de la Résilience, une des actions françaises pour moderniser la culture du risque



Les freins au développement de la culture du risque sont partagés

- Il existe un déni général de la part des citoyens au regard de leur exposition individuelle aux risques.
- L'échelle pour sensibiliser les habitants d'un territoire la plus pertinente est l'échelle locale (municipalité/commune)
- Il y a besoin de multiplier les canaux et les outils, de répéter un message pour qu'il soit bien assimilé par les citoyens.



Les administrations françaises et québécoises tentent de structurer la culture du risque

- Le Ministère de la Sécurité Publique du Québec se positionne comme support pour les municipalités en leur fournissant soutien et outils.
- Le Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques de France a entrepris une mission de modernisation de la culture du risque depuis 2021 et le plan d'action "Tous résilients face aux risques" propose un nouveau modèle de gouvernance propre, et une centralisation des actions autour de la Journée Nationale de la Résilience qui a lieu chaque 13 octobre.



La place des réseaux sociaux dans la culture du risque

- Alors qu'un des constats en France porte sur la mauvaise utilisation des réseaux sociaux par les instances nationales sur la prévention des risques naturels, l'expérience québécoise montre que les réseaux sociaux peuvent être un véritable levier pour sensibiliser.

3.4. Résilience des infrastructures de transport face au changement climatique

3.4.1 Présentation par le Ministère des Transports et de la Mobilité Durable du QUÉBEC (MTMD)¹⁸

Par le MTMD

Le MTMD a pour objectif d'assurer la mobilité des personnes et marchandises (de façon efficace et sécuritaire) en gestion propre sur environ :

- 31 091 km de chaussée de réseau routier supérieur, y compris 4 262 ponts situés sur le réseau municipal ;
- 153 km de voies ferrées.

Le MTMD se répartit en 14 directions régionales. Il assure la gestion complète de toutes les infrastructures sur le territoire (entretien et exploitation) hors réseau routier municipal. Plus précisément, il a pour mission la planification, la conception et la réalisation des travaux de construction, d'amélioration, de réfection, d'entretien et d'exploitation du réseau routier et des autres infrastructures de transport qui relèvent de sa responsabilité.



Un plan de gestion intégrant le changement climatique

Les aléas côtiers (érosion et glissement de terrain) touchent près de 60 % des routes nationales. Conscient de leur augmentation en fréquence et en intensité du fait du dérèglement climatique le MTMD déploie depuis 2019 un Plan annuel de Gestion des Investissements publics en Infrastructures dans un contexte de changement climatique (PAGI3C) pour renforcer la résilience des réseaux de transport.¹⁹

Depuis 2024, le PAGI3C intègre l'aléa inondation. Il prévoit d'ici 2026 de traiter l'ensemble des aléas, et de mettre en place un plan d'action sur 2026/2029 qui a pour objectif de :

- bâtir une gouvernance ;
- développer et améliorer les connaissances ;
- évaluer les risques et les impacts ;
- déployer des solutions d'adaptation innovantes.

3.4.2 Élaboration de Plan d'interventions régionalisé en zone côtière – de la réaction à la prévention

Par le MTMD

Au Québec, 60 % des routes nationales sont situées en zones côtières (< 500 m), et couvrent 1/3 de la population. Il existe peu d'alternative à ces réseaux littoraux, qu'ils soient routiers et ferroviaires.

Ces territoires côtiers sont particulièrement soumis aux risques d'érosion, de submersion et de glissement de terrains (en lien également avec de grandes tempêtes et de grandes marées). Depuis plusieurs années, ces routes sont de plus en plus exposées et impactées.

En 2015, deux études de vulnérabilité et d'évaluation socio-économique ont mis en avant l'urgence d'agir. 260 kilomètres seraient menacés par l'érosion côtière dont 34 kilomètres avec un risque imminent. L'impact financier s'élèverait à 776M\$ d'ici 2065.

¹⁸ <http://www.transports.gouv.qc.ca/>

¹⁹ https://aqtr.com/system/files/file_manager/2023-an-rapna-prague.pdf

Face à ce constat, et en relation avec le PAGI3C, des actions structurantes ont été mises en œuvre afin de passer de la réaction à la prévention, comprenant notamment les phases suivantes :

1. Création d'indices pour évaluer la vulnérabilité côtière

Deux indices de priorisation des interventions ont été construits (IPIC) spécifiquement en lien avec l'érosion côtière et la submersion.

L'érosion côtière :

au regard du nombre potentiel d'année avant que l'infrastructure ne soit affectée.

« Le niveau des conséquences est mesuré à l'aide de nombreux paramètres qui permettent d'évaluer l'impact anticipé de la perte du segment sur la mobilité et la sécurité des biens et des personnes. »²⁰

Exposition Érosion	50 %	Modéré	Très élevé	Critique
	0 %	Faible	Modéré	Très élevé
	100 %	Très faible	Faible	Modéré
Conséquences		0 %	50 %	
		100 %		

Figure 9 – Matrice d'évaluation du risque d'érosion utilisée pour l'IPIC-E

Figure 14: Indice d'exposition à l'érosion

La submersion : à la fois par le niveau de la mer, et le franchissement des vagues.

En parallèle, un **système de gestion et de suivi des actifs de type « enrochement »** pour assurer la pérennité des ouvrages de protection a été mis en place (élaboration d'un guide d'inventaire et d'inspection, diagnostic de 144 km d'enrochement, formation et accréditations des inspecteurs). Là aussi un Indice évaluant l'état d'empierrement a été élaboré (IEE).

Indice d'état	Classe d'état	Signification	Fréquence d'inspection (années)
≥ de 85	A	Très bon état	3
70 à 84	B	Bon état : niveau modéré de dégradation et de déféctuosité	3
55 à 69	C	État satisfaisant: défauts significatifs	2
40 à 54	D	Mauvais état : niveau élevé de dégradation et de déféctuosité, état qui nécessite l'avis d'un ingénieur	1
39 ≤	E	Très mauvais état : état qui nécessite l'avis d'un ingénieur (à inspecter en priorité à la suite d'une tempête)	1

Figure 12 – Indice d'état du segment de l'empierrement

Figure 15: Indice d'évaluation d'état d'empierrement (IEE)

Ces indices (IPIC et IEE) permettent au Ministère d'identifier les interventions nécessaires en zone côtière et d'engager un plan d'intervention régional.

2. Planification régionale des interventions

Le Ministère souhaite passer d'un plan d'urgence à un plan préventif intégrant une vision systémique (environnemental, mobilités, sécurités,) et la mobilisation des parties prenantes.

Le premier plan régional est un projet pilote qui vise à identifier les secteurs prioritaires sur les territoires du Bas St Laurent, des îles de La Madeleine et de la Gaspésie (selon les indices d'aléas et d'état des actifs). Il évalue l'ensemble des besoins au regard des différentes stratégies routières pour planifier et programmer les interventions (optimisation, mutualisation,etc.).

Une méthodologie de suivi a été déployée afin d'améliorer la connaissance de ces aléas côtiers, de mieux appréhender les impacts potentiels, de qualifier les IPIC et de réajuster le programme d'inventaire et d'inspection opérationnelle.

²⁰ https://aqtr.com/system/files/file_manager/2023-an-rapna-prague.pdf

3.4.3 Étude d'impact à portée régionale du programme d'intervention pour la protection des infrastructures du MTMD face aux aléas côtiers

Par le MTMD

Dans la continuité du projet précédent, il est obligatoire pour tout programme d'intervention dans les zones côtières de réaliser une étude d'impact, compte tenu des enjeux écosystémiques présents sur les territoires. Le programme d'intervention répertorie 273 sites, donc autant d'études d'impacts qu'il faudrait mettre en œuvre dans des délais de court et moyen termes. Les difficultés de réalisation (moyens humains, financements, délais, etc.) ont conduit les ministères concernés à mutualiser ces études pour gagner en efficacité et avoir une vision stratégique et intégrée.

L'étude d'impact sera ainsi conduite comme projet pilote au niveau régional (et non par site), en regroupant 2 régions (Bas St Laurent et la Gaspésie – Îles de la Madeleine) divisées ensuite en 4 secteurs.

Elle a pour objectif d'aborder le programme d'intervention en milieu côtier avec une vision intégrée et partagée du territoire, de diagnostiquer les différents impacts et de présenter des solutions à déployer qui prennent en compte les impacts environnementaux, la population (impacts sanitaires et sociaux), et les enjeux interdépendants. Une approche participative a été mise en place allant des autorités au public : 2 premières nations, 11 MRC, 46 municipalités, et 14 ONG environnementales.



Figure 16: L'étude d'impact du programme d'intervention en milieu côtier dans un contexte de changement climatique



Une démarche pilote pleine d'avantages

Cette démarche pilote vise à adapter le processus "site par site" des études d'impacts où l'enjeu était de pouvoir traiter les 273 sites tout en répondant au cadre légal.

Elle présente les avantages :

- d'une approche adaptée au changement climatique, où la planification des interventions peut varier selon les aléas ;
- d'une vision stratégique et intégrée à l'ensemble du territoire ;

- d'instaurer un dialogue continu avec les différents acteurs concernés par le biais d'une approche participative favorisant sur le long terme l'acceptabilité sociale des enjeux, des vulnérabilités et des solutions d'adaptation.

Un site web a par ailleurs été déployé: <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/projets-infrastructures/reseau-routier/projets-routiers/BSL-Gaspesie-IDLM/programme-intervention-aleas-cotiers/Pages/programme-intervention-aleas-cotiers.aspx>

- Sur le plan administratif, en proposant des solutions sur le long terme, mais dont les délais de réalisation sont égaux aux cas d'étude standard.



Les enjeux comme base pour l'évaluation des impacts

Les différentes consultations de la démarche participative ont permis de recenser les besoins et les différents enjeux sur ces territoires, notamment les enjeux liés à :

- la protection de la biodiversité des milieux côtiers ;
- l'interface entre les milieux bâtis et naturels côtiers ;
- l'accessibilité et la mobilité des populations vis-à-vis d'un réseau routier très vulnérable et peu maillé ;
- la coordination des acteurs multiples ;
- l'agriculture et le maintien de la qualité des sols (hausse de la salinité dans les terres) ;
- aux usages (activités nautiques) et leurs accès à l'eau.

3.4.4 Intégration du changement climatique dans les normes

Par le MTMD

Les effets du CC sont déjà présents et constatés au Québec, par l'augmentation des intensités, et des fréquences des aléas en particulier, les précipitations, les risques géomorphologiques fluviaux, les inondations, et les phénomènes d'érosion côtière. Ces tendances viennent de plus en plus impacter les infrastructures : endommagement prématuré, baisse de la durée de vie, augmentation des besoins d'entretiens (et donc des coûts d'exploitation), isolement des territoires, coûts indirects liés aux dommages du réseau, etc.

Depuis plus de 20 ans, le changement climatique est intégré progressivement dans les normes québécoises (TOME III Ouvrage d'art), particulièrement pour le calcul des débits fluviaux et des niveaux marins (hydraulique fluvial et maritime).

En ce qui concerne l'hydraulique fluviale, les seuils pour le calcul des débits n'ont cessé d'évoluer depuis 2004 par recommandations. En 2021, il y a eu mise à jour des normes. Désormais, les débits doivent être majorés selon les Régions de la façon suivante :

- + 18% - 20% pour les BV < 25km² (2014) et jusqu'à 60 km² (depuis 2021) ;
- + 15% pour les BV > 60 km² ;
- +0%, +5% ou +15% pour les BV > 400 m².

Tableau 2.1-1
Majoration des débits pour les bassins de 60 km² et moins pour les régions du Québec

Zone ⁽¹⁾	Majoration
A – Région sud du Québec	20%
B – Ailleurs au Québec	18%

1. La délimitation de ces zones est illustrée à la figure 2.1-1.

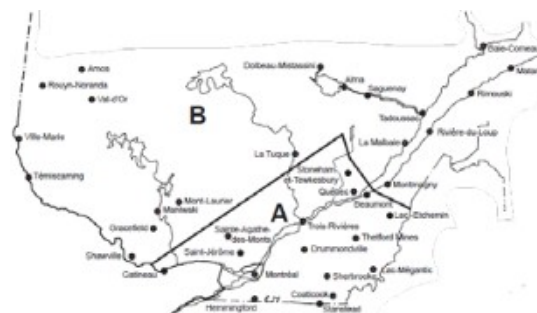


Figure 2.1-1
Carte des zones pour la majoration des débits pour les bassins de 60 km² et moins

Concernant l'hydraulique maritime, la mise à jour des normes a eu lieu en 2023. L'échéance de la durée de vie de l'ouvrage à construire est le facteur retenu pour mesurer l'impact du rehaussement du niveau des mers, en prenant en compte également le rebond isostatique post-glaciaire (prise en compte du scénario 8,5 du GIEC à 2100). Une projection sur site est également à prendre en compte, pour réajuster *in fine* les seuils.



Normes actuelles de conception des OA

Les normes actuelles au Québec prennent en compte :

- le changement climatique pour le calcul des débits et des niveaux de la mer ;
- la période de retour selon l'importance de la route ;
- des dégagements requis en fonction de la présence ou non de marées, de débris, et spécifiquement au Québec des embâcles de glace ;
- la protection contre l'affouillement aux ponts.

La prise en compte de ces critères vient modifier les caractéristiques des ouvrages, par l'augmentation de l'ouverture des ponts, de la hauteur du soffite, du niveau des routes et par l'augmentation des crêtes d'enrochement et de la longueur des berges.



Normes et travaux à venir

En 2025, le MTMD va étudier la possibilité de modifier les facteurs de majoration des débits fluviaux en fonction :

- des travaux de recherches, et de la mise à jour de l'Atlas hydroclimatique ;
- des résultats de différents comités de normalisation (Code Canadien, Manuel de conception des réseaux d'égout pluvial et sanitaire, du Guide to Bridge Hydraulics.

Sur l'aspect maritime, les futurs travaux visent à intégrer le changement climatique pour le dimensionnement des enrochements de protection, de l'élévation du profil de la route avec la notion de débits de franchissement.



Enjeux

La difficulté dans la mise à jours des normes réside principalement dans :

- l'évolution rapide des phénomènes et de la science (historiques obsolètes, incertitude, etc.) ;
- la montée en compétence des services en interne, tout en développant des partenariats de recherche avec des organismes extérieurs ;
- le partage d'un consensus multi-partenarial entre scientifiques, ministères, et instances de normalisation.

Les enjeux à venir sont de pouvoir intégrer une évaluation des coûts d'adaptation et de travailler sur la gestion des actifs avec une vision globale et intégrée, avec l'approbation des autorités.

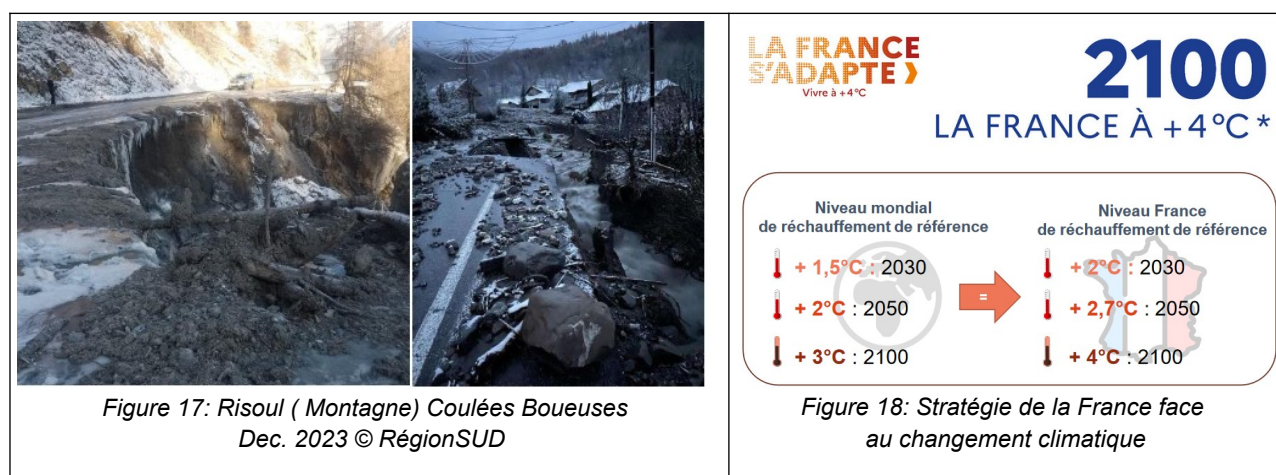
3.4.5 Résilience des infrastructures face au changement climatique : Politiques et démarches françaises

Par le Cerema

Depuis quelques années, la France prend conscience des effets du changement climatique sur le territoire par l'augmentation (en intensité, en récurrence) des phénomènes naturels et de ses impacts. Cela touche à la fois l'ensemble des territoires (montagne, plaine, côtes, etc.), l'ensemble des aléas (inondations, tempêtes, glissements de terrain, etc.). Les infrastructures de transport sont de plus en plus impactées et deviennent de plus en plus vulnérables face à ces éléments.

Similairement au Québec, le Ministère français de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques développe depuis 2006 une stratégie nationale d'adaptation au changement climatique par le biais du plan pluriannuel d'adaptation au changement climatique : le **PNACC** (PNACC1 2011-2015 et PNACC2 2018-2022).

En lien avec la sortie du PNACC3 programmé en 2024, la France a souhaité se doter d'une trajectoire claire, destinée à servir de référence aux politiques et aux actions d'adaptation au changement climatique. Cette trajectoire dénommée **TRACC** (La Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique) repose sur le scénario tendanciel, élaboré par le GIEC, qui anticipe un réchauffement qui se prolonge jusqu'en 2100 avec +3 °C mondial, soit + 4 °C France métropolitaine.



Cette trajectoire est désormais le cadre de référence à prendre en compte pour la réalisation de toutes études de vulnérabilités face au changement climatique sur le territoire français. Elle sert de socle à la définition des actions du PNACC3 dont un des objectifs est « d'adapter les territoires et assurer la continuité des infrastructures et des services essentiels ».

La question des transports est particulièrement traitée avec la réalisation d'études de vulnérabilité pour les réseaux de transport en France (y compris dans les territoires) destinées à alimenter la production de plans d'adaptation.



Un cadre national

En se dotant de la TRACC, le MTECP permet ainsi :

- de donner un cadre de référence pour toutes les études de vulnérabilités des infrastructures de transport à réaliser. Ces études auront ainsi un socle commun de scénario à traiter. Des scénarios additionnels, plus locaux, pourront être également pris en compte selon la nécessité ;
- d'homogénéiser et de comparer les résultats de ces études entre elles (sur la base du socle commun).
- aux maîtres d'ouvrage, de s'abroger d'un choix de scénario (parfois politique) pour la réalisation de leurs études.

Au-delà de la question des infrastructures, le PNACC3 vise également à traiter l'adaptation des transports et des mobilités au sens plus large :

- Adaptation du matériel roulant (et plus généralement des mobilités en transport collectif) face aux fortes chaleurs, regroupant des opérateurs de transport et des autorités organisatrices de la mobilité ;
- Adaptation au changement climatique des référentiels techniques de conception, exploitation et maintenance des infrastructures de transport ;
- Concernant la résilience de l'économie, un travail sera mené par la DGITM sur la résilience des chaînes logistiques.

3.4.6 Résilience du système régional de transport de la Région PACA face au changement climatique

Par le Cerema

Par une approche prospective, la Région Provence-Alpes Côte d'Azur a lancé depuis 2022 une démarche globale visant à adapter le système régional de transport pour le rendre plus résilient face aux crises. Déclinée en 5 volets, l'objectif de la démarche est de pouvoir identifier et évaluer les vulnérabilités des infrastructures de transport, afin de lancer un plan d'adaptation tout en fédérant l'ensemble des acteurs du territoire (22 gestionnaires de réseaux de transport). Outre les gestionnaires de réseaux du territoire, cette étude fait également appel à plusieurs partenaires externes spécialistes dans les domaines du changement climatiques et des aléas naturels.

Une première étude dite de « cadrage », menée en 2022/2023 en partenariat avec le Cerema, a permis de fixer les grands objectifs et périmètres du futur diagnostic de vulnérabilité : quels réseaux, quels aléas, quels scénarios climatiques, quelle méthodologie, quels référents et experts techniques ? La seconde étude, lancée par la Région mi-2024, en partenariat avec le Cerema et l'État (par l'intermédiaire de la DREAL) vise à la réalisation même du diagnostic de vulnérabilité sur l'ensemble du territoire et à l'élaboration d'un plan d'adaptation multi-partenarial pour la résilience des infrastructures.

Un des volets se concentre particulièrement sur l'évaluation de la vulnérabilité des 4 systèmes de réseaux de transport (routier, ferroviaire, fluvio-maritime et aérien) face au changement climatique. Ce 1^{er} volet (cadrage, diagnostic et plan d'adaptation) servira par la suite à identifier et évaluer la résilience des enjeux du territoire face à ses dépendances vis-à-vis des systèmes de transport.



Figure 19: Périmètre de cadrage pour le diagnostic de vulnérabilité des systèmes de transport pour la Région PACA



Une démarche pilote et motrice

Par cette étude, la Région PACA s'inscrit comme la première région pilote dans l'évaluation de la résilience territoriale des infrastructures et du changement climatique (tout mode confondu)

Les atouts et 1^{ers} enseignements identifiés sont les suivants :

- la démarche prospective et multi partenariale a permis de sensibiliser, de fédérer et de mettre en réseau les différents gestionnaires d'infrastructures du territoire (peu mobilisés en 2022 sur ces thématiques) , notamment par :
 - le partage d'une vision intégrée et multi-mode de transport. Jusqu'à présent les études de vulnérabilités n'étaient accès que sur un type de transport, pour et par un unique gestionnaire.
 - la mise en commun des problématiques d'exploitation et d'entretien (entre l'aérien et le portuaire par exemple) ou au contraire la spécificité de certains secteurs (Installations terminales embranchées pour le ferroviaire par exemple).
 - la mise en lumière des interdépendances entre les différentes infrastructures (l'aéroport ne peut fonctionner que si les routes le desservent...).
 - les services et fonctionnalités de l'infrastructure pour le territoire au-delà de l'aspect déplacement (alimentation, fret de marchandises,etc.).
- la démarche, pilote au niveau national, a permis de lancer « le sujet et la mise en action» sur d'autres territoires. D'autres Régions et DREALs ont démarré depuis les mêmes réflexions.
- le co-pilotage Région/État a largement contribué à la réussite de lancement du projet, comme entités fédératrices et de mise en réseau des acteurs régionaux.



Une méthodologie approuvée, adaptée et répliquable

Les études de vulnérabilité et de cadrage suivent la méthode ASAIT²¹ (Approche Systémique d'Adaptation des Infrastructures de Transport) du Cerema. Les premiers développements de la méthode datent de 2012 pour le réseau routier. Elle a évolué depuis pour être appliquée aux autres réseaux : ferré, portuaire.

La méthode regroupe 10 étapes structurées en 3 grandes phases :

- le cadrage : constitue en fait une étape primordiale et préliminaire avant la réalisation du diagnostic. Elle permet de fixer les périmètres d'études, les limites et le cadre général pour la suite ;
- l'étude de diagnostic de vulnérabilité croisant l'aléa et les enjeux ;
- le plan d'action sur la base du diagnostic précédent.

Les travaux menés, dans le cadre de l'étude de la Région PACA, spécifiquement sur l'analyse des aléas climatique permettent de réunir les différents experts climatiques du territoire (Cerema, BRGM, MétéoFrance) et devraient permettre d'affiner ou d'expérimenter des méthodes de calculs, et de projections des aléas.

3.4.7 Diagnostic et stratégie des réseaux routiers potentiellement inondables sur le bassin versant de l'Arc

Par le Cerema

21 <https://doc.cerema.fr>

Le bassin versant de l'Arc traverse d'Est en Ouest le département des Bouches du Rhône le long de réseaux routiers structurants du territoire.

Au cours d'un exercice inondation en 2017, la question de l'impact d'une inondation majeure sur les réseaux routiers a été soulevée. De ce fait, l'établissement public d'aménagement et de gestion des eaux Menelik, a décidé d'inscrire dans son Programme d'Actions pour la Prévention des Inondations (PAPI de l'Arc), une action visant à améliorer la connaissance des réseaux routiers inondables en cas de crue de l'Arc par le biais d'un diagnostic de vulnérabilité des infrastructures.

Conduit en partenariat avec le Cerema, le diagnostic s'est organisé de la façon suivante :

- La réalisation d'un parangonnage sur les pratiques de gestion de routes inondées sur des territoires français concernés et du diagnostic d'exposition du réseau routier ;
- La réalisation d'une concertation avec les acteurs concernés par la gestion routière : les services de l'État (DDTM13), le SDIS 13 et 4 gestionnaires de réseaux.
- L'élaboration d'un volet routier décrivant les mesures d'exploitation à mettre en œuvre en cas d'inondation.



Figure 20: Étude pour l'amélioration de la connaissance des routes potentiellement inondables en cas de crue de l'Arc pour le compte de Ménélik



Intégration de la problématique routière dans la crise inondation

La plupart des diagnostics de vulnérabilité au risque inondation se focalisent principalement sur les enjeux humains et bâtimentaires. Les impacts sur les infrastructures routières sont encore peu anticipés et connus.

Cette étude a permis justement de se concentrer sur cet enjeu, et les constats ont été les suivants :

- dans le cas d'une crue de l'Arc, le réseau autoroutier et départemental structurant pourrait être impacté dès les 1^{er} niveaux de vigilance inondation.
- ces impacts engendreraient des problématiques de trafic et de sécurité pour les usagers en déplacement. Ces perturbations peuvent facilement dépasser le cadre départemental car elles impactent des liaisons de haut niveau, à savoir le corridor autoroutier A8 permettant la liaison Espagne /France → Italie et desservant tout le territoire Est de la région PACA.

Face à ces constats, il est nécessaire d'anticiper en cas d'inondation de ces réseaux, car :

- les mesures de fermeture des réseaux et de déviations en des points stratégiques (nœuds autoroutiers) à déployer sont longues à mettre en œuvre et nécessitent des moyens spécifiques (humains et matériels) ;
- la gestion des poids lourds nécessitera une stratégie particulière au niveau préfectoral ;
- la communication auprès des usagers sera également à préparer.

Le volet routier a permis de lister les grands principes et actions de vigilance à adopter en cas de crise. Il met à disposition des autorités un outil cartographique décisionnel qui s'organise en 3 niveaux :

- une carte et listing des routes potentiellement inondables avec une vision globale des 3 niveaux de vigilance ;
- une carte détaillée par niveau de vigilance ;
- une carte des itinéraires alternatifs potentiels selon le niveau de vigilance.



Coordination et interdépendances entre gestionnaires routiers

Cette étude a permis de réunir les différents acteurs « routiers » autour de la problématique inondation et donc de l'EPAGE Ménélik, la DDTM et le référent RDI.

Elle propose des principes à adopter en pré-crise, crise et post-crise spécifiquement au volet routier, même si la complexité de tels événements (inondations et ruissellement) et l'impact simultané sur l'ensemble des réseaux, nécessitera à l'instant t une coordination et une stratégie bien adaptée par l'autorité préfectorale.

Cette connaissance et les 1^{er} stratégies pourront par ailleurs être testées lors d'un exercice inondation programmé par la préfecture dans le cadre de la journée nationale de la résilience en octobre 2024.

4. JOUR 4 ET 5 : CONFÉRENCE VILLES INONDABLES À MONTRÉAL

Le 6 et 7 juin 2024 s'est tenue la conférence *Villes inondables : Collaborations élu.e.s – chercheur.e.s pour la résilience de nos collectivités* à Montréal, dans les locaux de la faculté de l'aménagement de l'Université de Montréal. Elle a rassemblé une quarantaine d'intervenants, parmi lesquels plus de 10 élus québécois et français, ainsi que 30 chercheurs, autour de tables rondes et discussions portées sur les opportunités d'action autour de l'innovation sociale, l'architecture innovante et l'urbanisme engagé pour rendre les territoires plus résilients.



Figure 21: © Université de Montréal, 2024

Cette conférence était soutenue par la Faculté de l'aménagement de l'Université de Montréal, l'Observatoire Ivanhoé Cambridge (OIC), le Réseau inondations intersectoriel du Québec (RIISQ, appuyé par les FRQ), Institut AdapT, Initiative Une seule santé, l'Observatoire Œuvre Durable, le Laboratoire d'étude de l'architecture potentielle (L.E.A.P) financé par le FRQSC, la Chaire de recherche du Canada en architecture, concours et médiations de l'excellence (CRC-ACME), Une seule santé urbaine, le projet Construire l'avenir durablement (CLAD), le SSHRC-CRSH et de la Fondation McConnell.

Cette conférence, co-organisée par Isabelle Thomas (Faculté de l'aménagement de l'UdeM) et Eric Daniel-Lacombe (architecte) avait pour objectif de faciliter la mise en œuvre de la résilience sur les territoires et de faire prendre conscience de la nécessité d'engager des équipes transdisciplinaires travaillant de concert avec les élus et professionnels municipaux et leurs citoyens pour y contribuer.

→ **Pour découvrir le cahier de conférence :**

https://www.ariaction.com/files/ugd/173d80_4be2503df7c841d395598c670c88fc74.pdf

La conférence s'est tenue en 2 temps :

- une première journée dédiée à des interventions d'experts et scientifiques
- et une seconde journée consacrée aux témoignages des élus et représentants de municipalités.

Chaque journée était organisée autour de tables rondes réunissant un panel de 4 à 6 représentants sur des questions complémentaires pour traiter de la résilience urbaine. Les sujets abordés étaient multiples et variés : la nécessaire recherche de solutions adaptées aux réalités locales, les outils incontournables pour gérer les risques (cartes, données, réglementation), les outils d'aide à la décision, les stratégies de communication du risque, la mobilisation de l'expertise scientifique pour faciliter le passage à l'action, l'innovation sociale pour accompagner les municipalités, les solutions fondées sur la nature pour la résilience des municipalités et enfin l'adaptation du cadre bâti aux réalités territoriales.



Figure 22: Les intervenants du colloque « Villes Inondables : Collaborations Elu.e.s- Chercheur.e.s pour la résilience de nos collectivités » organisé à Montréal © Université de Montréal

La conférence a été l'occasion pour le Cerema, et le Ministère de la Sécurité Publique du Québec partenaires du projet COPARI de coopération d'apporter leur témoignage et de présenter leurs travaux lors d'une des tables rondes du premier jour de la conférence

En effet, le Cerema est intervenu le premier jour lors de la table ronde « Universités et le futur des villes : de la recherche à l'action » afin de mettre en lumière le projet de coopération COPARI et les initiatives territoriales françaises en faveur de la résilience des territoires, ainsi que l'expertise de l'établissement.



Figure 23: Présentation du projet COPARI lors de la table ronde "Universités et le futur des villes : de la recherche à l'action" © Cerema, 2024

Enseignements pour la France

- Des problématiques et questionnements très similaires, des événements récents dans les 2 territoires, des méthodologies et des outils en développement
- L'approche québécoise inspirante sur les impacts psychosociaux du risque d'inondation et sur l'association des citoyens
- La rencontre avec la Communauté Métropolitaine de Montréal
- L'importance de démarches intégratrices pour améliorer la résilience territoriale



→ Pour retrouver la fiche récapitulative de la conférence :

https://www.ariaction.com/files/ugd/173d80_d6ed18190f21424a9c86356c7351c6fc.pdf

5. CONCLUSION

La prévention des risques dans le contexte actuel de dérèglement climatique est une thématique commune et prioritaire tant pour la France que pour le Québec. Cette collaboration a contribué au renforcement des liens entre les partenaires, et leur a surtout permis de partager des solutions concrètes, et des pistes de réflexions à investir pour adresser les challenges auxquels ces deux territoires vont devoir faire face.

Cette mission 2024 a été forte d'expérience et d'enrichissement pour le Cerema qui n'hésitera pas pour déployer / adapter les bonnes pratiques québécoises au territoire français.

La prochaine étape de cette coopération est attendue au début de l'année 2025 avec une mission retour des partenaires québécois en France. Elle sera alors l'occasion de poursuivre ce partage d'innovations et de savoirs dans une logique d'amélioration perpétuelle des approches et politiques de gestion des risques inondation.



Figure 24: Visites de sites et réunions de travail durant la semaine de coopération ©Cerema, 2024

6. RÉFÉRENCES ET RESSOURCES

Références Québécoises : résilience des infrastructures

XXVII^e CONGRÈS MONDIAL DE LA ROUTE - PRAGUE 2023

CANADA-QUÉBEC – RAPPORT NATIONAL - SÉANCE D'ORIENTATION STRATÉGIQUE TS 3
SÉCURITÉ ET DURABILITÉ

https://aqtr.com/system/files/file_manager/2023-an-rapna-prague.pdf

Résilience des réseaux de transport en zone côtière : projets pilotes pour le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine – MTMD

Routes et Transports Vol 51 – Printemps 2022

https://aqtr.com/system/files/file_manager/aqtr_routes-transports_printemps2022-finale.pdf

Programme d'intervention en aléas côtiers

<https://www.quebec.ca/transports/projets-routiers/gaspesie-iles-de-la-madeleine/programme-dintervention-en-aleas-cotiers>

https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/transports/transports/projets_routiers/Gaspesie-Iles-de-la-Madeleine/programme-intervention-aleas-cotiers/Tabloid-Etude-impact.pdf

Plateforme cartographique SIGEC Web (UQAR)

<https://ldgizc.uqar.ca/Web/sigecweb>

<https://sigec.uqar.ca/portal/carto/view?language=fr&page=mapGallery>

7. GLOSSAIRE

UdeM	Université de Montréal
DREAL	Direction régionale pour l'environnement, l'aménagement et le logement (service de l'État Français)
MTECP	Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques(France)
DGITM	Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (France)
Cerema	Centre d'études et d'expertises sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (France)
Région PACA	Région Provence-Alpes Côte d'Azur
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer (France)
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours (France)
PAPI	Programme d'Actions pour la Prévention des Inondations

8. ANNEXE : PROGRAMME DE LA MISSION

69E SESSION / COMMISSION PERMANENTE DE COOPÉRATION FRANCO-QUÉBÉCOISE BIENNIE 2023-2024

Projet 69

Gestion des risques liés aux inondations : les outils d'analyse et de communication

Le projet a pour objectif de :

- 1 Identifier les indicateurs permettant de passer du constat et du diagnostic de territoire à la prise d'actions résilientes sur le territoire en matière de gestion du risque et pour atténuer les conséquences des inondations.
- 2 Effectuer des apprentissages grâce aux études sur les territoires ciblés.
- 3 Travailler en collaboration avec des communautés ayant pris des actions concrètes afin d'évaluer les enjeux de perception et d'améliorer la communication du risque auprès des différentes populations, de mieux gérer le risque et concevoir un aménagement du territoire durable, vivable et résilient.
- 4 Intégrer les réflexions et apprentissages du projet dans des outils de communications vulgarisés pour tout type de public. Une emphase sur l'importance de la coconstruction de la résilience appuyée sur la réalité du terrain et les dernières approches et outils innovants sera assurée.

Agenda de la semaine de rencontres au Québec du 3 juin au 7 juin 2024

Date	Lieu	Matin	Après-midi
Lundi 03/06/24	Québec Siège du MPS	Accueil au siège du MSP et visite du COG (David Pelletier) Rencontre de l'équipe COPARI et présentation de la mission (Pascal Marceau)	Présentation du COMEXI et des travaux en cours à Baie-Saint-Paul (Pascal Marceau) Rencontre au Consulat Général de France (Guillaume Courty)
Mardi 04/06/24	Communes Baie de St Paul et St Urbain	Accueil et présentation à l'hôtel de ville de Baie-Saint-Paul par le DG et visite des zones sinistrées de Baie- Saint-Paul	Accueil et présentation à l'hôtel de ville de Saint-Urbain par le DG et visite des zones sinistrées
Mercredi 05/06/24	Québec Siège du MPS	Présentation des études par l'équipe COPARI : Guides d'orientation et boîte à outil pour l'éducation et l'information sur les aléas inondations réalisés par l'UdeM (Violette Cleophas) Outils de communication de gestion du risque déployés par la DPGSC (Catherine Caron) Culture du risques CEREMA (Juliette Leblanc) Présentations techniques par le MTMD Présentation d'études sur la vulnérabilité des Infrastructures CEREMA (Marion Labainville)	Retour trajet vers Montréal
Jeudi 06/06/24	Montréal	Conférence Villes Inondables Université de Montréal, Faculté de l'aménagement J1 Intervention d'experts et scientifiques	
Vendredi 07/06/24	Montréal	Conférence Villes Inondables Université de Montréal, Faculté de l'aménagement J2 Témoignages d'élus et représentants municipaux	

Participants de la France : Anne Chanal, Marion Labainville, Juliette Leblanc (CEREMA)

Participants du Québec : Pascal Marceau (MSP) Sandra Gameau (MSP), Yannick Bourque (MSP), Violette Cleophas (Université de Montréal), Isabelle Thomas (Université de Montréal) Catherine Caron (MSP), Carline Ponsart (MTMD), Florence Wagner (MTMD), Josée Émond (MTMD), Daniel Lavallé (MTMD), Line Choinière (MTMD)



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN