

## **Vulnérabilité sociétale et territoriale aux inondations des communautés de la rivière des Prairies, Montréal dans le contexte des changements climatiques : enjeux et méthode d'analyse.**

Vulnerability to flooding of the communities of La rivière des Prairies, Montreal in the context of climate change: challenges, research method and analysis.

Isabelle Thomas-Maret<sup>1</sup>, Nathalie Bleau<sup>2</sup>, Musandji Fuamba<sup>3</sup>,  
Sonia Kadi<sup>4</sup>, Pamela Soto Abasolo<sup>5</sup>, Guillaume D.-Dutil<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Université de Montréal (Corresponding author : [isabelle.thomas.maret@umontreal.ca](mailto:isabelle.thomas.maret@umontreal.ca)) ; <sup>2</sup>Ouranos/MSP ; <sup>3</sup>École Polytechnique de Montréal ; <sup>4</sup>étudiante à la maîtrise, École Polytechnique de Montréal ; <sup>5</sup>étudiante à la maîtrise en urbanisme, Université de Montréal ; <sup>6</sup>étudiant à la maîtrise en urbanisme, Université de Montréal.

### **RÉSUMÉ**

Cette présentation décrit un projet de recherche qui propose d'analyser la vulnérabilité sociétale et territoriale aux inondations en milieu urbain dans le contexte des Changements Climatiques (CC), en prenant comme cas d'étude la Ville de Montréal. Plusieurs objectifs ont été développés, pour répondre à la nécessité de permettre aux communautés de mieux comprendre les défis à relever pour diminuer leur vulnérabilité face aux événements d'inondation dans le contexte des CC et de servir comme aide à la prise de décision. En analysant la vulnérabilité de la Ville de Montréal face aux inondations et les enjeux rattachés à ces événements, cette recherche permet de déceler les populations et les secteurs qui sont et seraient particulièrement affectés et d'établir des priorités en matière de réponse adaptative.

Ce projet a donc l'ambition d'apporter un élément de réponse aux acteurs locaux et régionaux en termes de vulnérabilité aux inondations de cours d'eau en milieu urbain. Il implique la collaboration de chercheurs experts dans des disciplines complémentaires : urbanisme, aménagement, géomatique et hydrologie.

### **ABSTRACT**

We present a research project that aims at studying the social and territorial vulnerability towards flooding in urban areas in the context of climate change, taking the case study of the city of Montreal. Communities will be able to understand challenges linked with decreasing their vulnerability towards flooding in a CC context and it will support the decision making process. The case study of communities' vulnerability and challenges toward flooding of the city of Montreal scrutinizes the neighborhoods that will particularly be affected; it has the potential to bring crucial elements to adaptation strategies.

The project has the willingness to bring a response to local stakeholders in terms of flood risks in urban areas. It implies the collaboration of expert researchers in complementary fields: urbanism, planning and hydrology.

### **MOTS CLES**

Adaptation, inondations, sensibilité, vulnérabilité sociétale et territoriale.

# 1 COMPLEXITÉ ET ENJEUX DE LA VULNÉRABILITÉ TERRITORIALE DANS LE CONTEXTE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

## 1.1 Un défi d'actualité

Le double défi lancé au 21<sup>ème</sup> siècle à l'humanité pourrait bien être celui de son développement urbain dans un contexte de changements climatiques (CC). La croissance urbaine effrénée, maintenant commune au monde entier, pose drastiquement le problème des ressources, des inégalités sociales et celui de notre rapport à l'environnement. Les CC auront pour effet d'exacerber ces pressions. Les zones inondables qui se situent en milieu urbanisé sont ainsi des territoires vulnérables, tant du point de vue de la population qui s'y concentre que des extrêmes hydrométéorologiques auxquels elles sont de plus en plus exposées et avec lesquels elles doivent composer.

Le Québec connaît depuis de nombreuses années des épisodes d'extrêmes hydrologiques qui se traduisent, entre autres, par des débordements de cours d'eau. Les modifications prévues dans la pluviométrie, dues aux CC, vont affecter le régime hydrique du Québec et entraîner des problèmes d'inondation plus intenses. Ces épisodes peuvent accroître le risque tant pour les infrastructures, les activités économiques que pour les populations. L'adaptation à ces changements est une nécessité et vient s'ajouter aux constats actuels pour la région montréalaise. *"Même les sociétés dotées d'une grande capacité d'adaptation restent vulnérables à l'évolution et à la variabilité du climat et aux extrêmes climatiques"* [GIEC, 2007, p.56].

## 1.2 Objectifs et méthodes d'analyse

Cette recherche s'inscrit dans l'optique du cadre d'action de Hyogo (2005-2015) dont le but fondamental est de connaître la vulnérabilité et d'instaurer la résilience des collectivités face aux catastrophes par une réduction considérable des pertes dues aux catastrophes d'ici 2015. Ce document insiste sur la nécessité d'adopter plus particulièrement une approche de type *"prévention, adaptation, renforcement de la résilience"*, par opposition à une approche de type *"gestion de l'urgence et réaction"*.

Pour pallier à ces barrières, *"il est possible de procéder à une première évaluation de la vulnérabilité sans connaître avec précision les changements qui se produiront dans l'avenir, en analysant la sensibilité passée à la variabilité climatique et la capacité actuelle du système de s'adapter aux variations des conditions"* [Lemmen et Warren, 2004, p.32]. Bien que les travaux sur les changements climatiques continuent d'être teintés d'un bon nombre d'éléments incertains, ces derniers ne devraient pas constituer un justificatif pour reporter le travail de développement et d'élaboration de solutions d'adaptation aux CC [Lemmen et Warren, 2004]. Ces éléments devraient plutôt nous amener à nous concentrer sur des solutions d'adaptation permettant l'atténuation des vulnérabilités actuelles en accroissant les possibilités et la capacité d'adaptation.

L'objectif général de cette recherche appliquée est d'analyser la vulnérabilité sociétale et territoriale aux inondations en milieu urbain dans le contexte des changements climatiques, en prenant comme cas d'étude la Ville de Montréal. La démarche se divise en quatre étapes : la réalisation d'un état des lieux des zones inondées historiquement pour la Ville de Montréal ; la modélisation de niveaux d'eau possiblement atteints lors de débordement de la Rivière-des-Prairies ; l'analyse de la vulnérabilité des secteurs en zones inondées maximales par des indices synthétiques ; la cartographie des différentes typologies de vulnérabilité en fonction des multiples niveaux d'eau possiblement atteints.

## 2 LA NECESSITE D'UNE PLANIFICATION ITERATIVE ET REALISTE

### 2.1 Des résultats adaptés au contexte local

Dans le cadre de ce projet, nous avons récolté les bases de données nécessaires pour localiser les niveaux maximums d'eau atteints historiquement dus aux débordements de la Rivière-des-Prairies.

L'analyse de la sensibilité a été menée en plusieurs temps. Nous avons créé une base de données actualisées pour localiser les populations et les éléments vulnérables telles les infrastructures essentielles, les établissements sociaux et éducatifs; les installations industrielles (particulièrement si elles sont polluantes), etc.

Nous avons ensuite développé des grilles d'indicateurs pour cerner la sensibilité sociétale et la sensibilité territoriale. La question du choix des indices synthétiques nécessite une réflexion sur leur

pertinence (représentativité, valeurs-guides, accessibilité aux données, etc.), leurs limites et la façon dont ils sont représentés et utilisés [Barroca, 2006].

En ce qui concerne la sensibilité sociétale, nous avons opté pour une approche itérative qui implique les acteurs locaux. Après avoir établi une liste d'indicateurs grâce à une revue de littérature exhaustive, nous avons utilisé la méthode de Cutter (des composantes principales) pour obtenir les indicateurs les plus représentatifs et éviter toute redondance. Ensuite, nous avons organisé un atelier de travail et demandé aux participants de discuter et d'attribuer un poids à chaque indicateur. Cet exercice a également permis de se pencher sur la pertinence de certains indicateurs et de cibler plus adéquatement notre analyse. L'objectif était d'étudier la distribution géographique de la sensibilité sociale afin de hiérarchiser les actions en planification, et ce, en amont d'une éventuelle inondation majeure. L'atelier de travail nous a permis de tester la sensibilité et de valider le modèle. L'atelier multi acteurs de travail s'est avéré une expérience très utile, autant sur le plan de la sensibilisation et de l'apprentissage réciproque que sur le plan méthodologique grâce à la concertation.

Notre démarche a consisté ensuite à intégrer dans notre analyse sociale, les éléments physiques du territoire qui affichent une certaine sensibilité ou qui sont susceptibles de diffuser la sensibilité. L'enjeu était par la suite d'analyser et d'intégrer la capacité d'adaptation et nous avons élaboré une autre grille d'indicateurs grâce à une revue de littérature approfondie sur le sujet.

## 2.2 De la vulnérabilité à l'adaptation

Afin de cerner certains enjeux liés au contexte de la recherche, nous avons établi une synthèse de la réglementation appliquée dans les zones inondables; état des lieux des pratiques de prévention des inondations et de la capacité d'adaptation aux CC dans les divers documents d'orientation de la Ville de Montréal, de la CMM ainsi que les efforts faits au niveau du MSP en ce qui concerne les approches et principes en sécurité civile et développement urbain durable. Une meilleure compréhension des forces et des faiblesses des mécanismes d'actions actuels permet d'améliorer la capacité d'adaptation qui est considérée comme une stratégie sans regret largement recommandée, puisqu'elle procure des avantages rapidement mais aussi à long terme [Lemmen et Warren, 2004].

La cartographie des niveaux d'eau possiblement atteints en milieu urbain permet enfin, quand on superpose la carte de vulnérabilité globale de représenter les principaux enjeux du territoire. Cette superposition permet d'évaluer les secteurs possiblement touchés selon le niveau d'eau atteint lors d'un débordement de la Rivière-des-Prairies, et par le fait même les facteurs de vulnérabilité, à ces différents niveaux. Cette cartographie de la vulnérabilité en fonction des niveaux d'eau a ainsi pour objectif d'identifier, de caractériser et de hiérarchiser les espaces à partir desquels se crée et se diffuse la vulnérabilité au sein du territoire [D'Ercole, Metzger, 2009]. La démarche est ensuite de développer des politiques et outils de prévention des risques et d'adaptation pertinents localement.

## CONCLUSION

Les résultats de cette analyse permettent de mieux comprendre la vulnérabilité aux inondations dues au débordement de cours d'eau, pouvant affecter les collectivités urbaines dans le contexte des CC, et guident les décideurs, urbanistes et aménageurs, à faire face à ces risques de façon plus efficace. Ce projet sert comme aide à la prise de décision en fournissant une méthode pour identifier les vulnérabilités et pour prioriser les interventions qui visent à les réduire. Dans le contexte des événements d'inondations vécus dans différentes régions du Québec au cours de la dernière décennie, ce projet contribuera à identifier les enjeux et les aspects à considérer dans la problématique de l'aménagement du territoire dans ces zones à risque, tant sur le plan des politiques de développement urbain que de la planification territoriale.

## BIBLIOGRAPHIE

- Cutter S., Boruff B., Shirley W., (2003). *Social vulnerability to Environmental Hazards*. In: Social Science Quarterly, Southwestern Social Science Association (Ed.), Vol.84, Number 2., 242-261.
- D'Ercole R., Metzberg. P. (2009). "La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain " *Cybergeog*, Vulnérabilités urbaines au sud.
- Maret I., Cadoul T., (2008), *Résilience et reconstruction durable : que nous apprend La Nouvelle-Orléans ?* Annales de Géographie;, n°663: p104-124.