

# VERS UNE COMMUNAUTÉ PLUS RÉILIENTE : LE CAS DE COATICOOK



Alexandre Gagnon

Chercheure principale : Isabelle Thomas  
Auxiliaire de recherche : Alexandre Gagnon

Congrès annuel de l'Ordre des urbanistes du Québec  
Vendredi le 21 septembre 2018

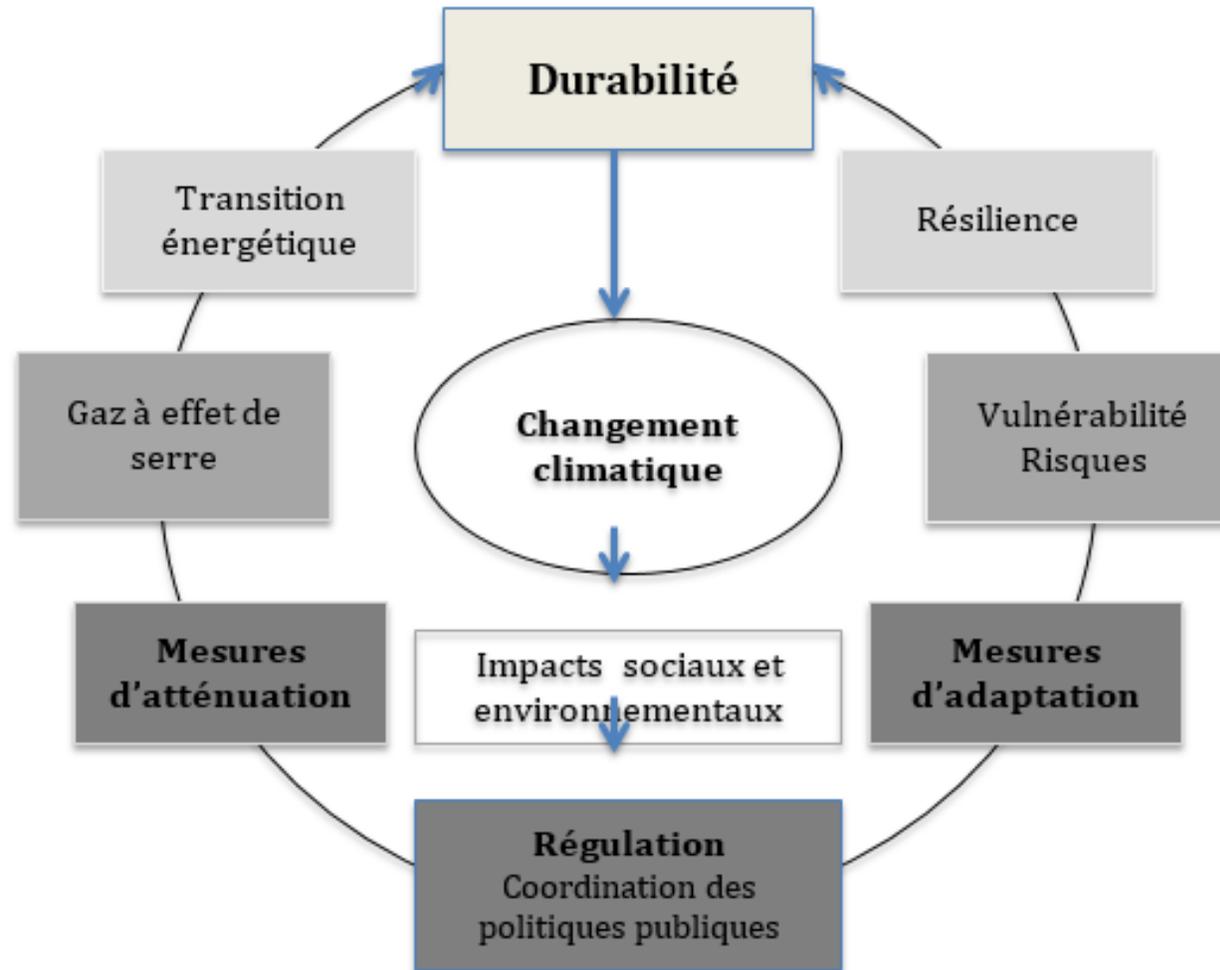
# OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

Présenter les étapes de la démarche itérative, complète et innovante réalisée à Coaticook

Présenter des résultats et des constats de la recherche

Mettre en lumière des enjeux et des idées nouvelles

Générer des discussions sur la vulnérabilité, l'adaptation et la résilience



**FIGURE 1** : Atténuation et adaptation : des approches complémentaires de la durabilité urbaine. Source : Da Cunha, 2017.

Da Cunha A., Thomas I., dans 2017, La ville résiliente: Comment la construire? Chap. 1 p. 20.

## Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes

### *Priorité 1 - Comprendre les risques de catastrophe:*

- A. Promouvoir la **collecte, l'analyse, la gestion et l'utilisation de données utiles** ....;
- B. D'encourager l'utilisation et le renforcement **d'une matrice de références** et d'évaluer périodiquement les risques de catastrophe, notamment en termes de **vulnérabilité**..;
- C. De promouvoir l'incorporation de la **connaissance** des risques de catastrophe ... (UNISDR, 2015, pp. 14-15).

## Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024

### *Objectif 1.4 – Intégrer les préoccupations relatives aux risques et aux catastrophes dans les politiques, les programmes ainsi que dans la gestion courante des organisations:*

**Planification, politiques et programmes publics:** Une meilleure prise en compte des risques et des sinistres doit être visée dans les planifications, les politiques et les programmes publics

*Objectif 1.5 – Favoriser le développement d'une vision de la sécurité civile et d'une approche méthodologique commune:* Le développement ... **d'une approche commune** contribuera à faciliter les échanges et la concertation entre les acteurs. (pp. 24-25)

# TABLE DES MATIÈRES

**01**

**Le contexte**

**02**

**La  
démarche  
en bref**

**03**

**La théorie**

**04**

**Les  
résultats**

**05**

**Conclusion**

# LE CONTEXTE

Le ruisseau Pratt inonde le centre-ville de Coaticook en janvier 2014 et juin 2015.

Dans l'objectif d'assurer la sécurité des citoyens et protéger le milieu bâti, la Ville de Coaticook sollicite le MSP afin de bénéficier du Cadre pour la prévention des sinistres en vue d'améliorer la gestion du risque (aide financière)

Au préalable, le risque relié aux inondations du ruisseau Pratt doit être documenté, soit à la fois l'aléa et la vulnérabilité

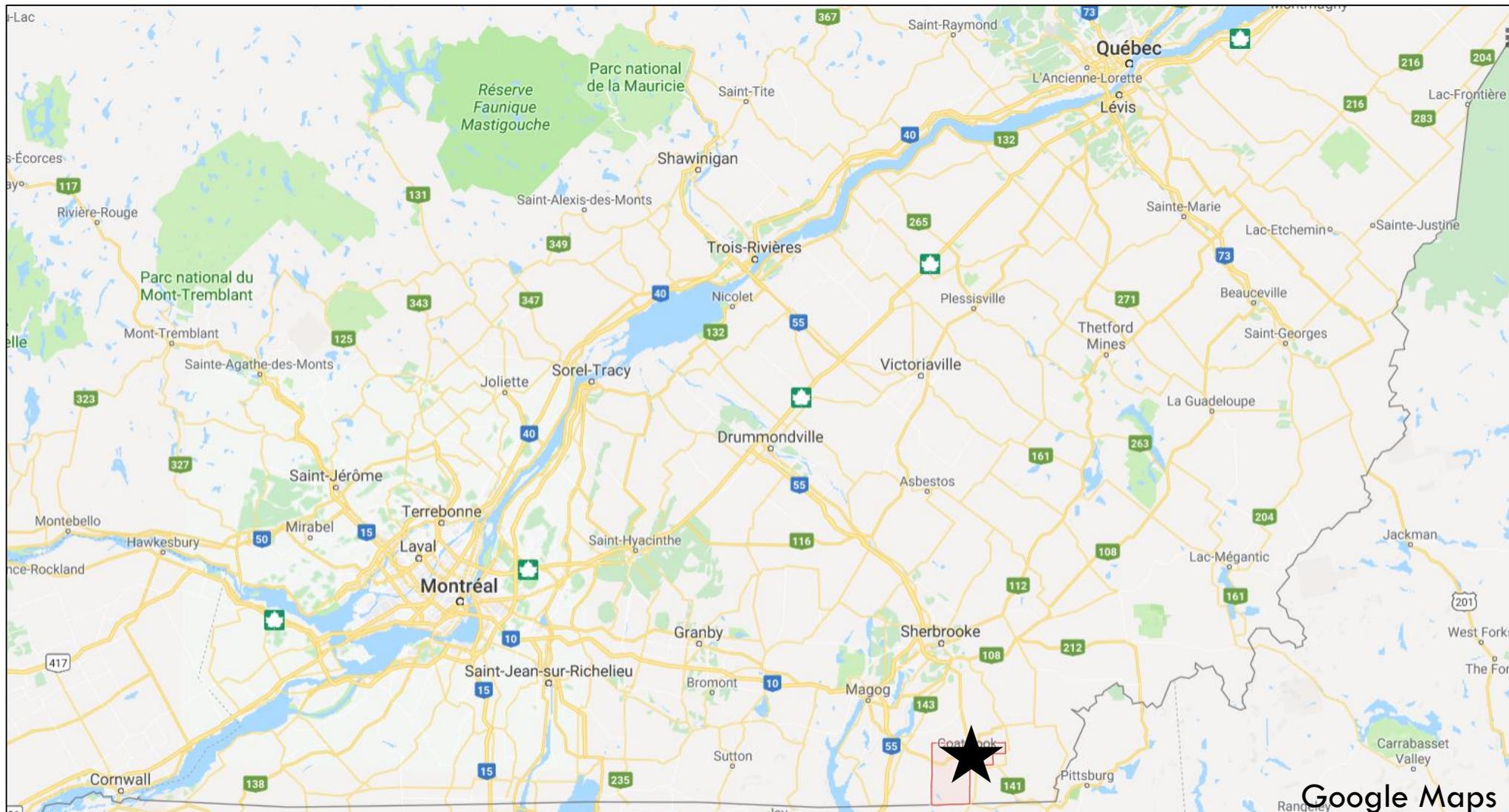
# LE CONTEXTE

**Acteurs** : Équipe de recherche UdeM / COPARI / MSP (Pascal Marceau) / Ville / OBV / MRC / Autres partenaires

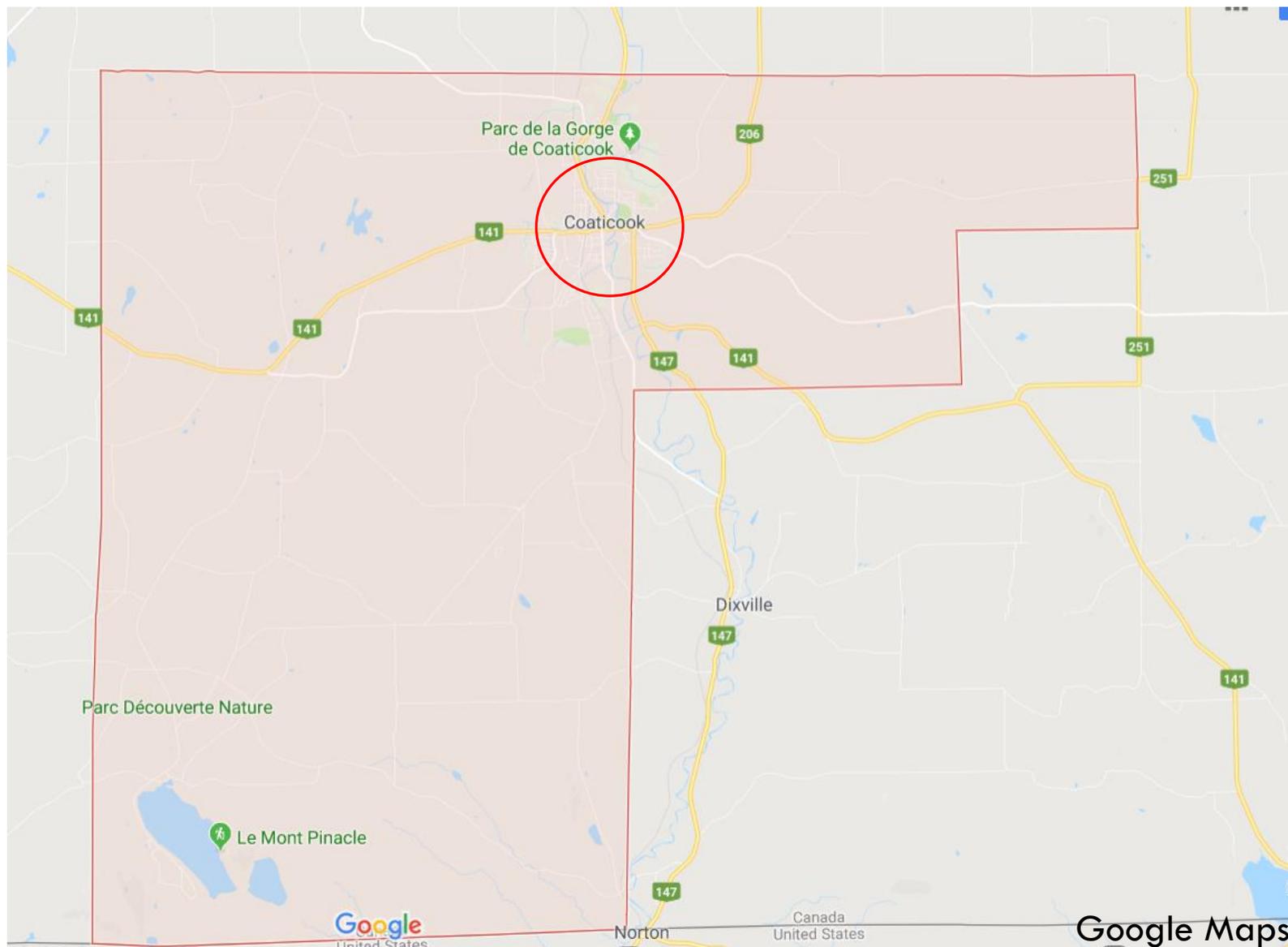
**Objectif principal** : Évaluation de la vulnérabilité reliée aux inondations causées par le ruisseau Pratt dans la ville de Coaticook

**Résultats** : Démarche innovante / Diagnostic / Outil d'aide à la décision pour les municipalités / Conscientisation et perception du risque

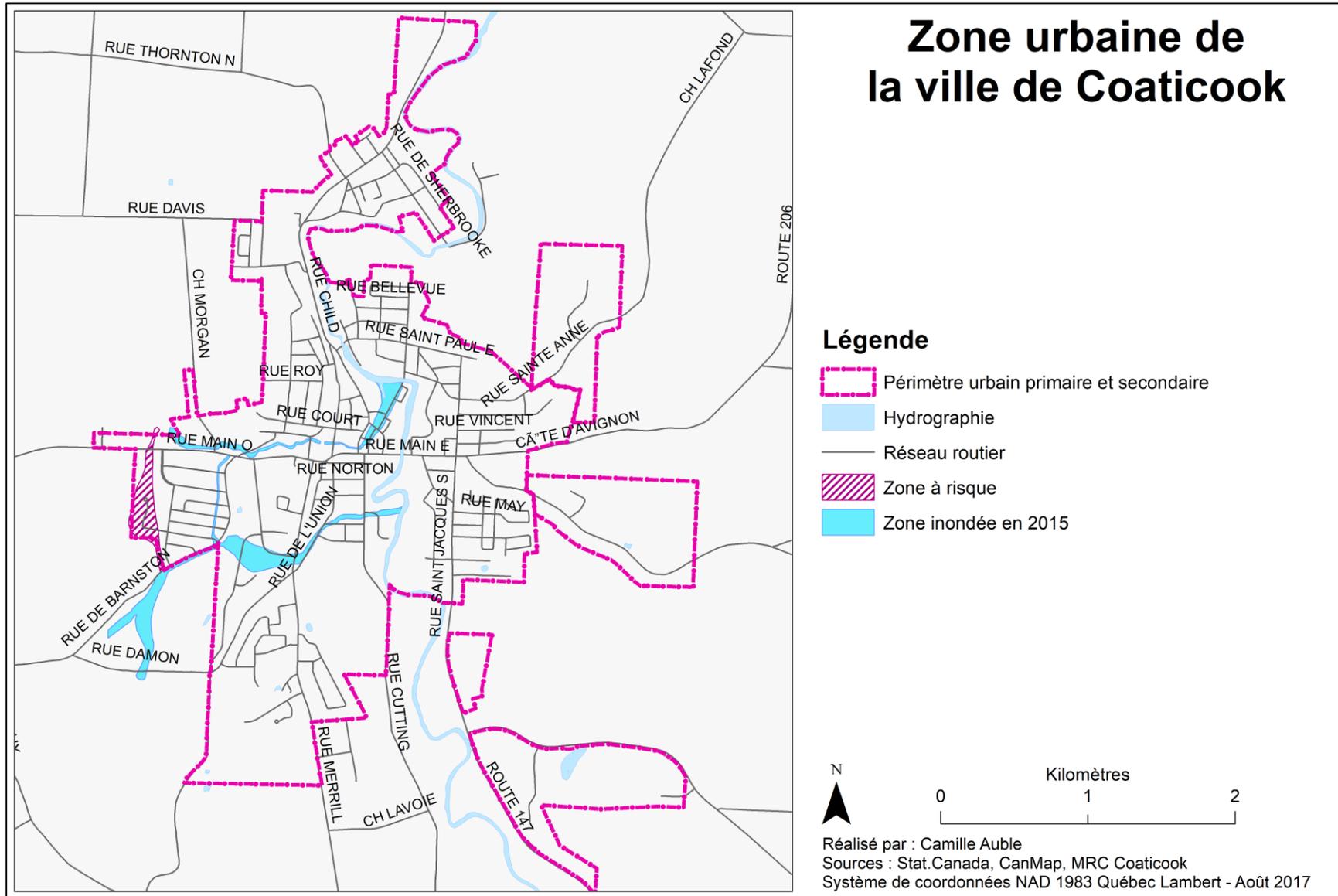
# LE CONTEXTE



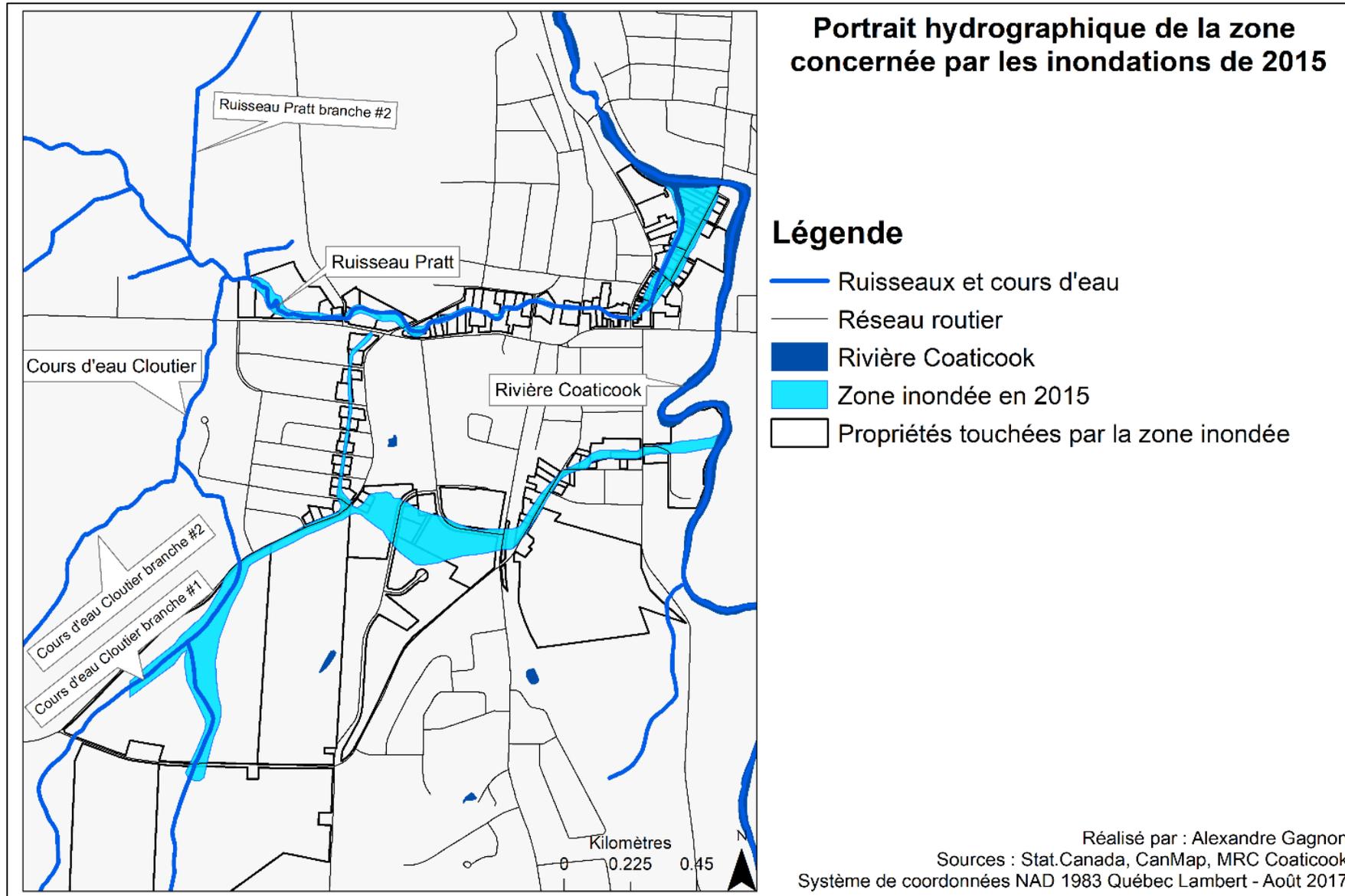
# LE CONTEXTE



# ZONE URBAINE DE LA VILLE DE COATICOOK



# ZONE D'ÉTUDE DU RUISSEAU PRATT



# LE CONTEXTE

## Le ruisseau Pratt



# LE CONTEXTE

## Dégâts

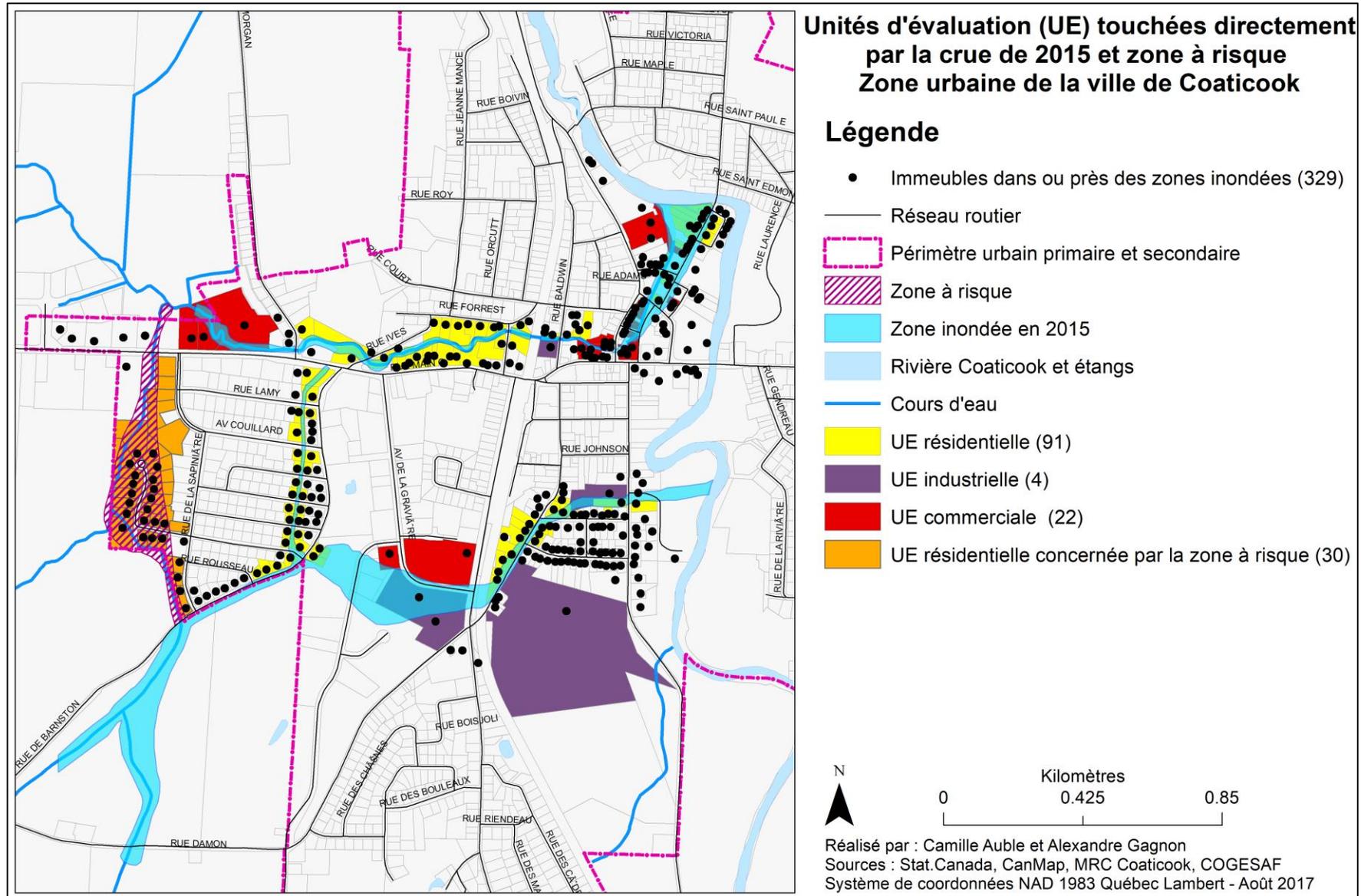


Jessica Garneau - Imacom

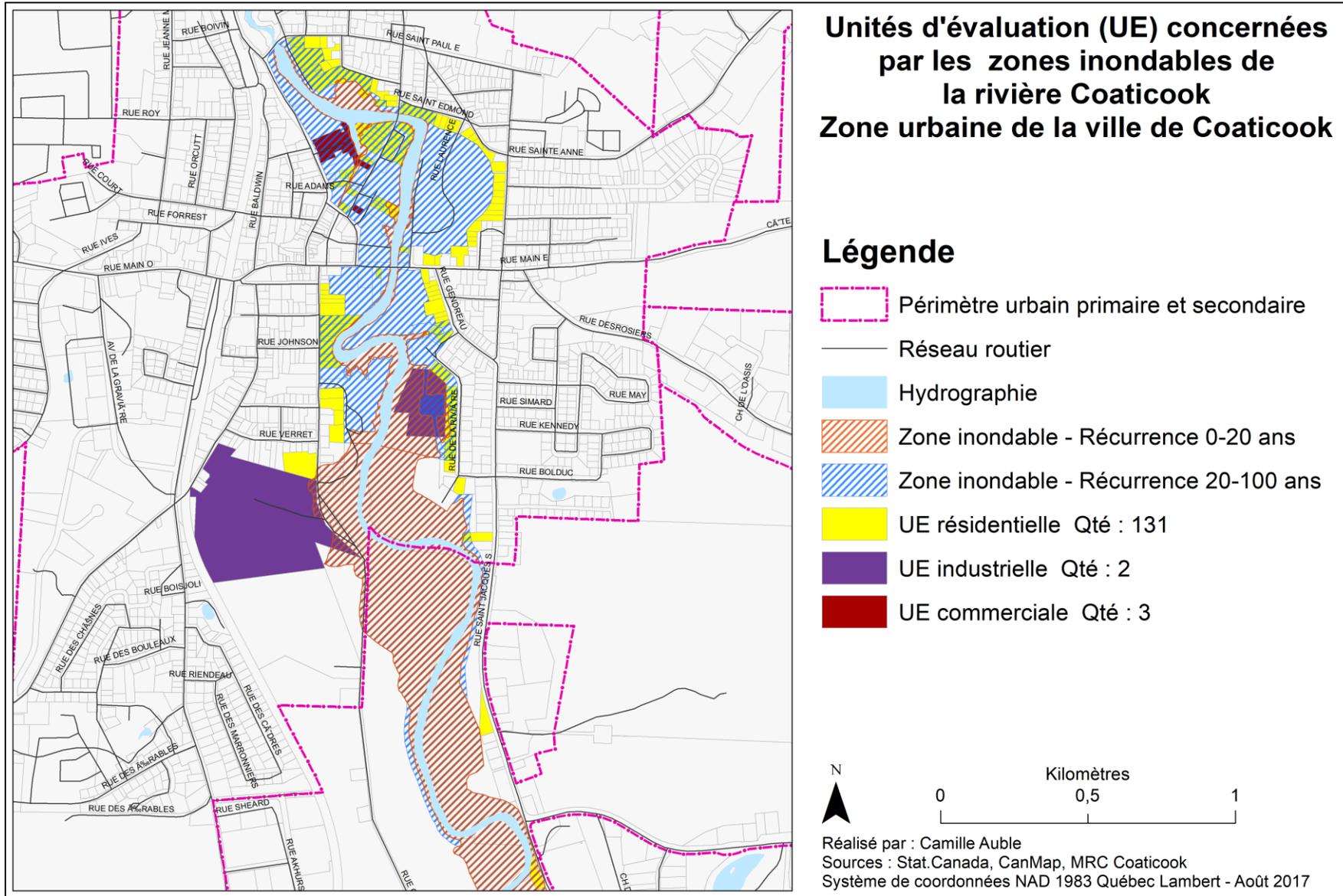


Dany Jacques - Le progrès de Coaticook

# ZONE D'ÉTUDE DU RUISSEAU PRATT



# ZONE INONDABLE DE LA RIVIÈRE COATICOOK



# LA DÉMARCHE EN BREF

**Connaître**

**Impliquer**

**Agir**

**LA RÉSILIANCE : UNE DÉMARCHE CONTINUE ET ITÉRATIVE**

# LA DÉMARCHE EN BREF

## Connaître

Analyse de la vulnérabilité  
Analyse de l'aléa (ULaval)  
Analyse des dommages

LA RÉSILIENCE : UNE DÉMARCHE CONTINUE ET ITÉRATIVE

# LA DÉMARCHE EN BREF

**Impliquer**

Séances de présentation de résultats  
Table participative  
Sondage auprès de citoyens

**LA RÉSILIENCE : UNE DÉMARCHE CONTINUE ET ITÉRATIVE**

# LA DÉMARCHE EN BREF

**Agir**

Mitigation  
Planification  
Sensibilisation  
Communication

LA RÉSILIENCE : UNE DÉMARCHE CONTINUE ET ITÉRATIVE

# LA THÉORIE

**Risque = Aléa x Vulnérabilité**

**Aléa** : Phénomène d'origine humaine (fuite industrielle de produits chimiques) ou naturelle (ex : inondation) représentant un danger potentiel pour une société, selon un territoire et une période donnée (Pigeon, 2002, p.454).

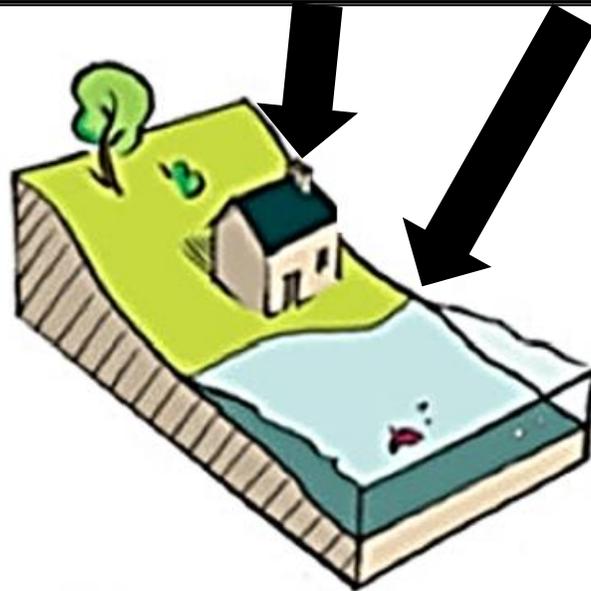
**Vulnérabilité** = (Sensibilité x Exposition) : « Condition résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux, qui prédispose les éléments exposés à la manifestation d'un aléa à subir des préjudices ou des dommages » (Morin, 2008a, p. 8).

**Sensibilité** : la proportion dans laquelle un élément exposé, une collectivité ou une organisation, est susceptible d'être affectée (négativement) par la manifestation d'un aléa (Morin, 2008a, p. 8).

**Exposition** : Probabilité d'être inondé à une plus ou moins grande fréquence et sévérité

# LA THÉORIE

Vulnérabilité = Sensibilité x Exposition



ALÉA



VULNÉRABILITÉ



RISQUE

Réalisé par Alexandre Gagnon. Adapté de Gérard Commarieu

# LA THÉORIE

**Sensibilité sociale** : Caractéristiques socio-économiques des communautés à risque

**Sensibilité territoriale** : Infrastructures « localisables susceptibles d'engendrer et de diffuser leur vulnérabilité à l'ensemble du territoire, provoquant des effets qui peuvent perturber, compromettre, voire interrompre son fonctionnement et son développement » (D'Ercole et Metzger, 2009).

**Capacité d'adaptation** : Faculté des populations ou des systèmes naturels de diminuer les impacts négatifs potentiels d'un événement donné ou d'en augmenter les impacts bénéfiques, en prenant des mesures appropriées (Da Cunha, 2017).

**Accessibilité aux infrastructures** : Capacité à atteindre un point précis du territoire en un temps donné

# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse de la vulnérabilité

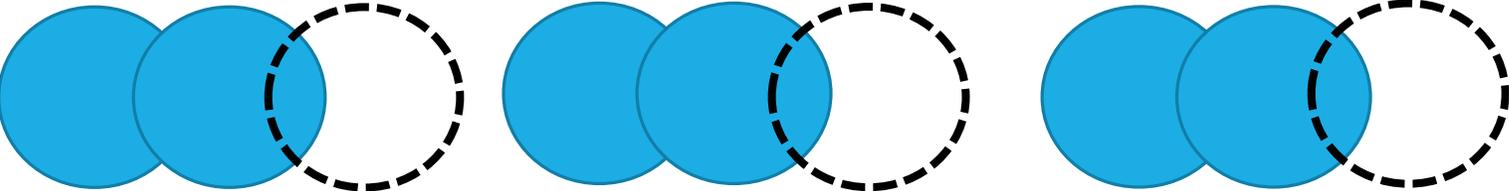
Vulnérabilité totale

Vulnérabilité totale avec accessibilité

Indices agrégés



Indices thématiques



Composantes

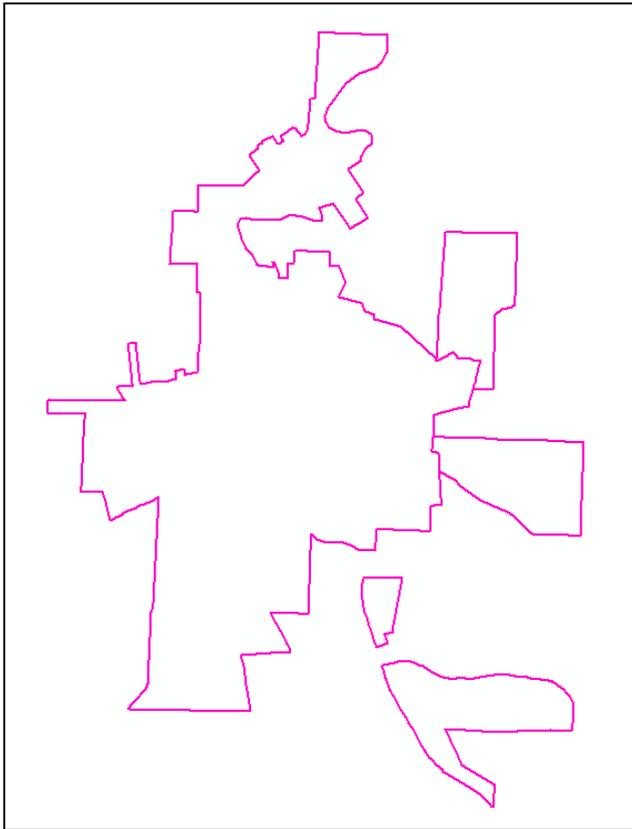


Indicateurs

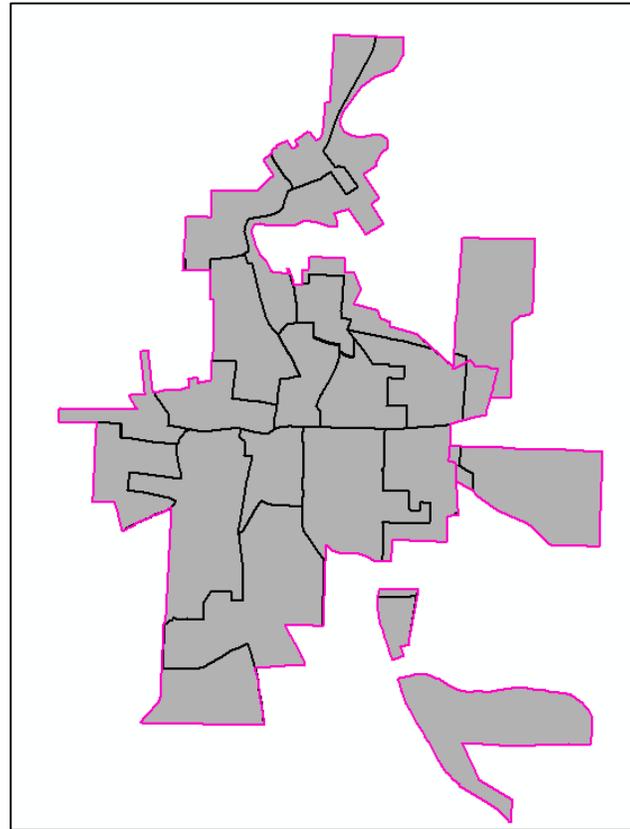
Réalisé par Alexandre Gagnon. (2018)

# LES RÉSULTATS

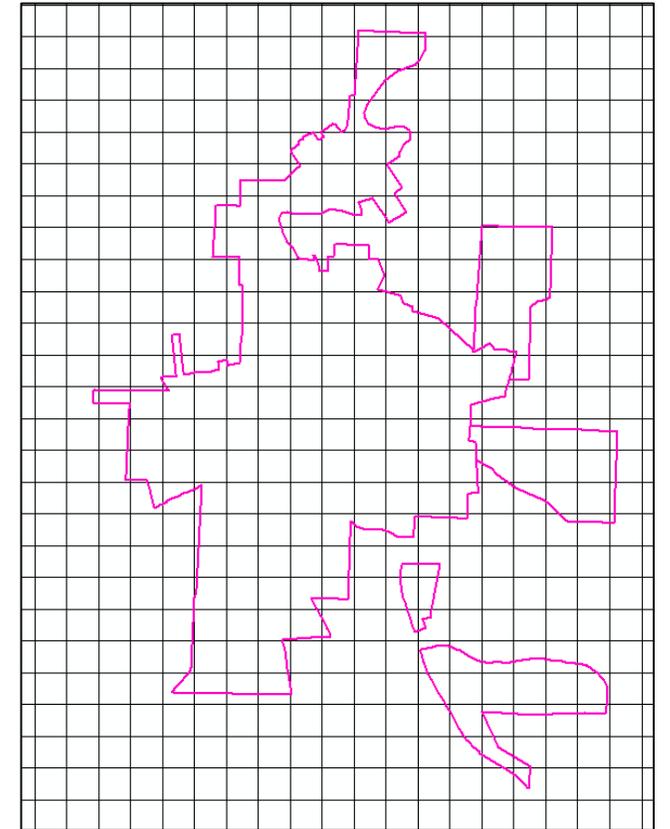
Connaître : L'analyse de la vulnérabilité



Périmètre urbain



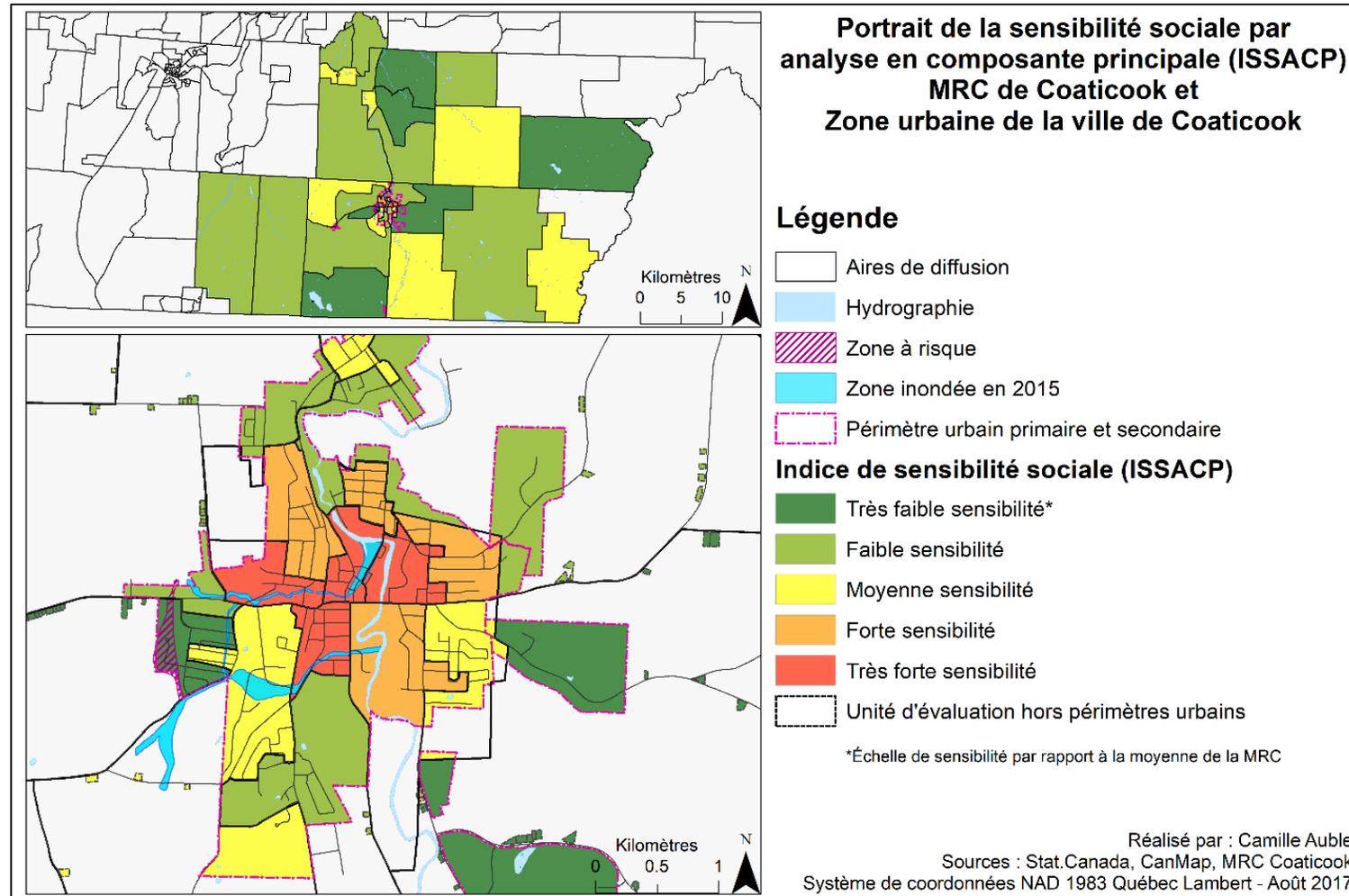
Aires de diffusion



Grille

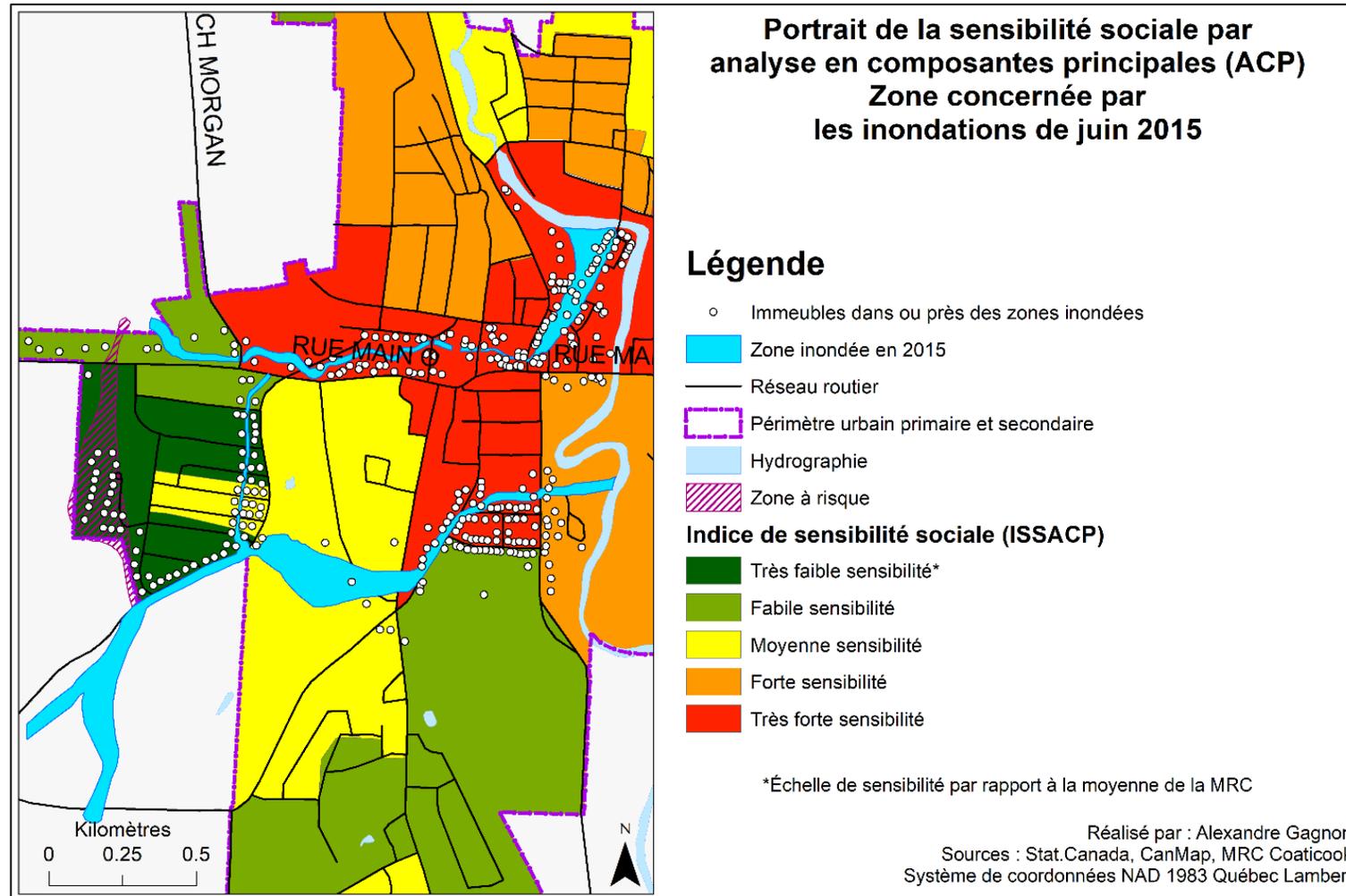
# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Social**)



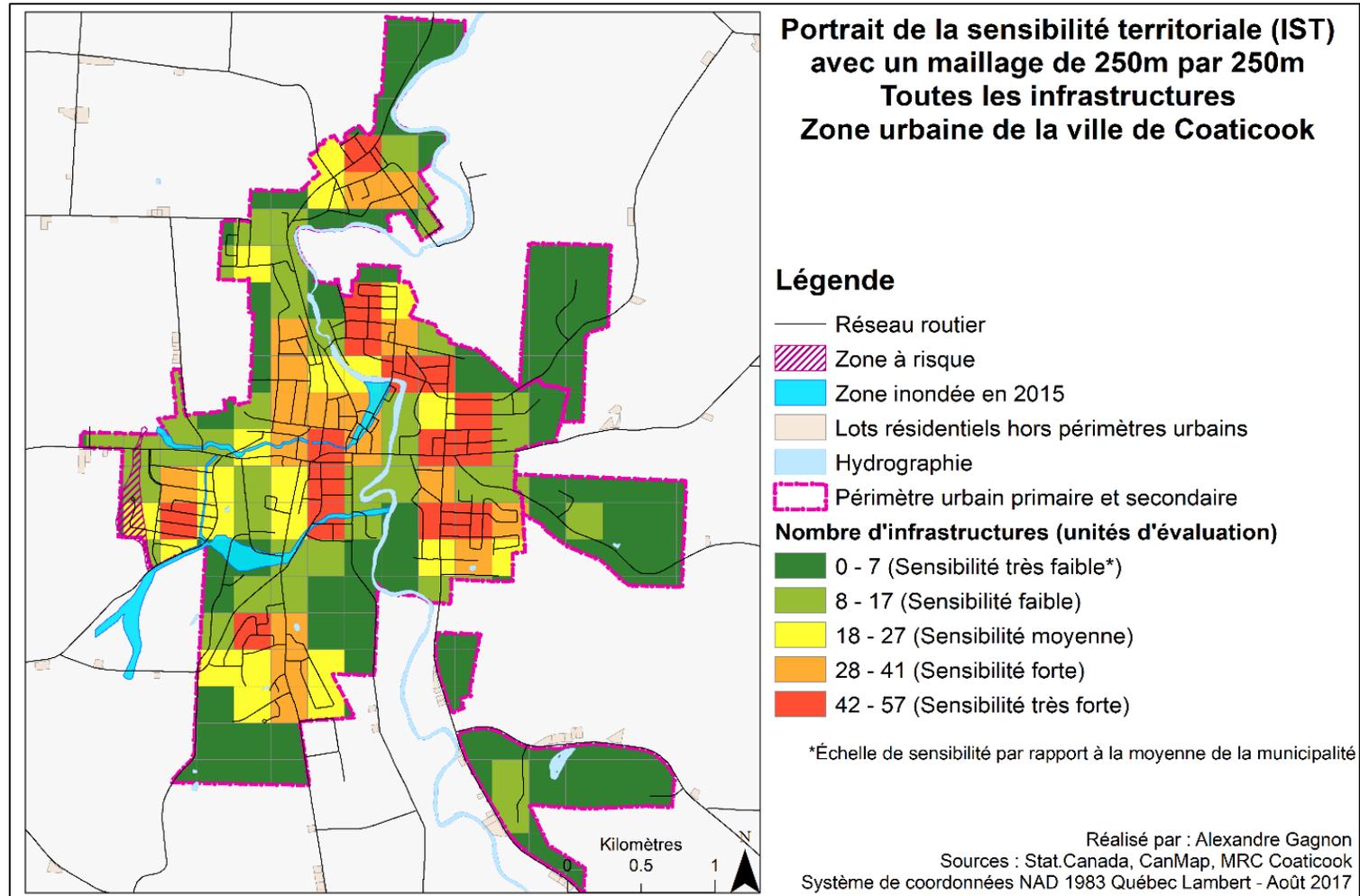
# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Social**)



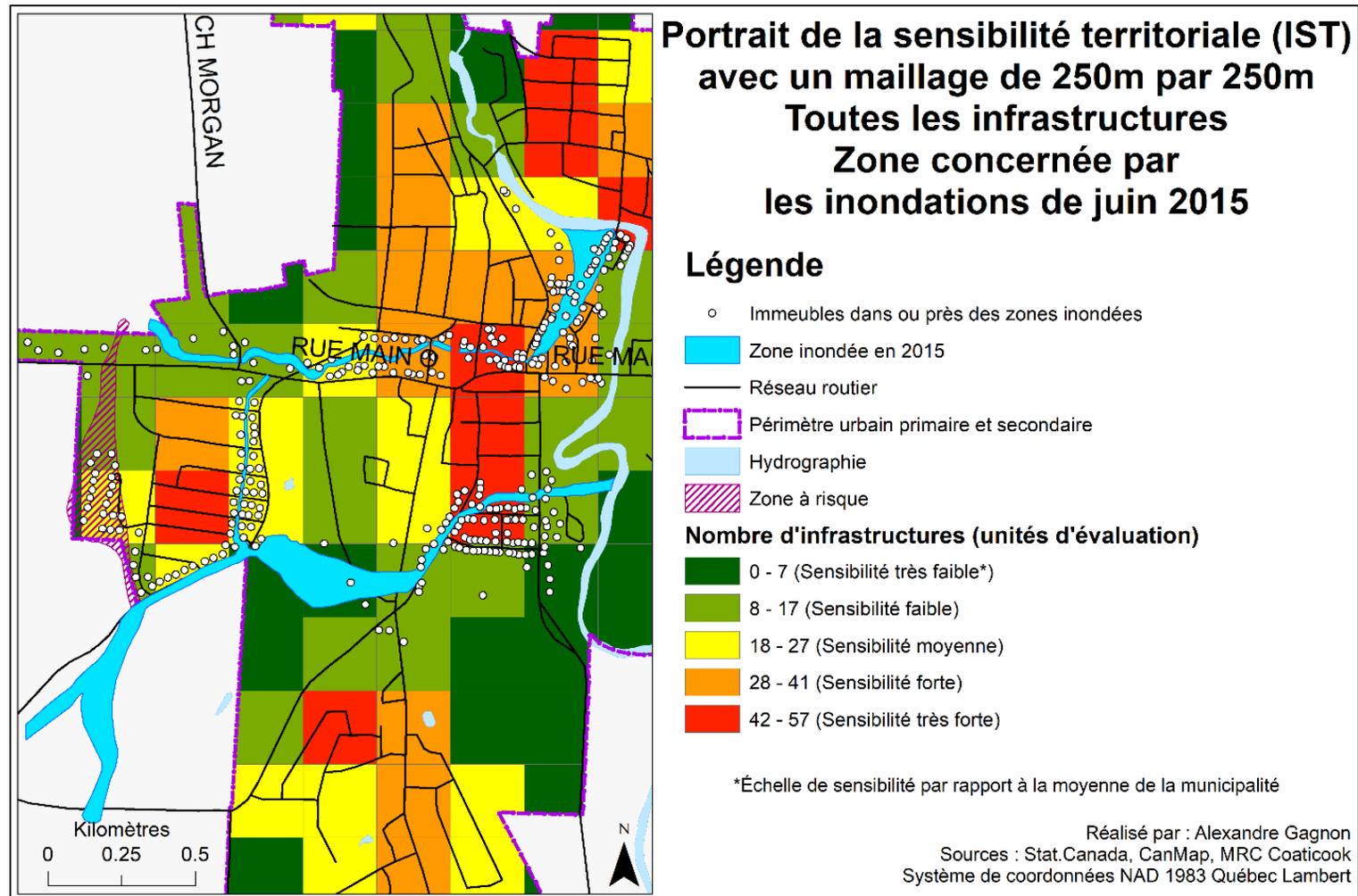
# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Territorial**)



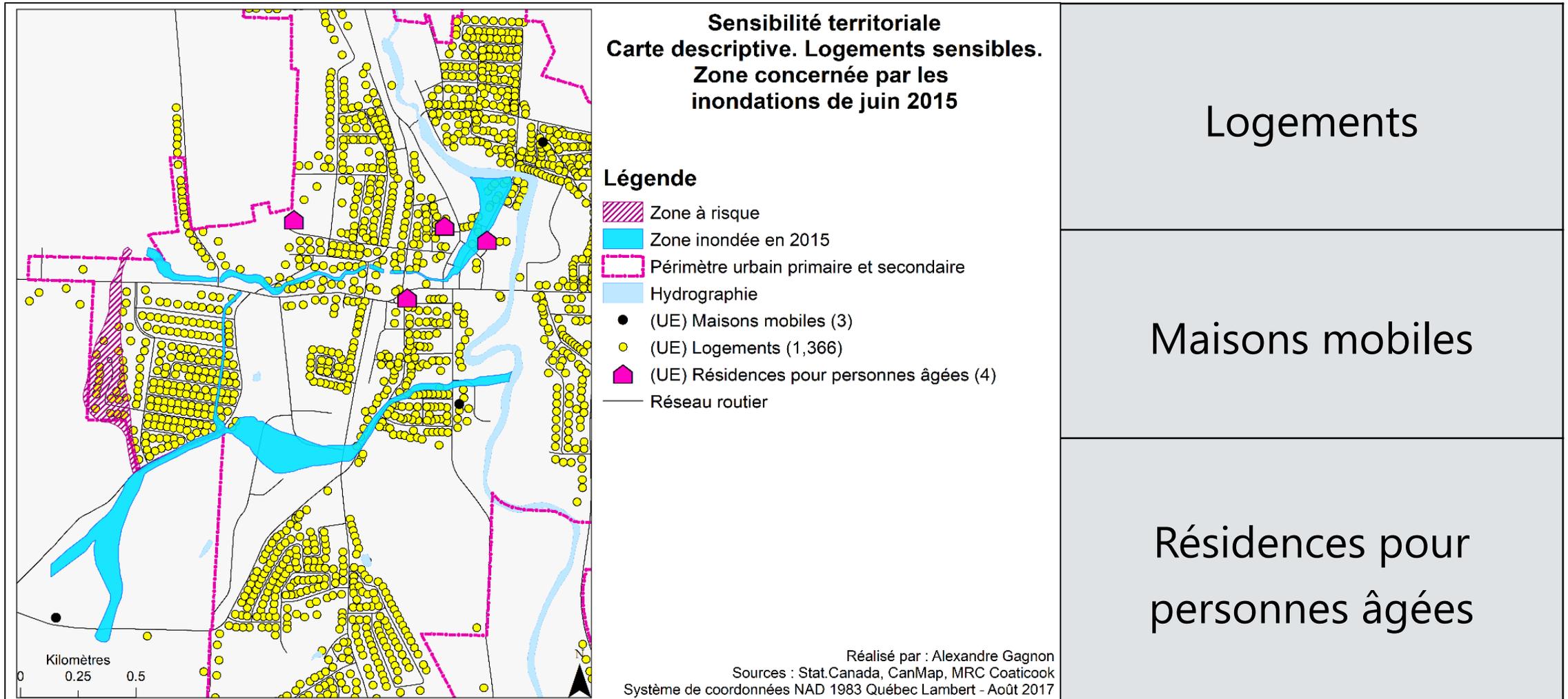
# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Territorial**)



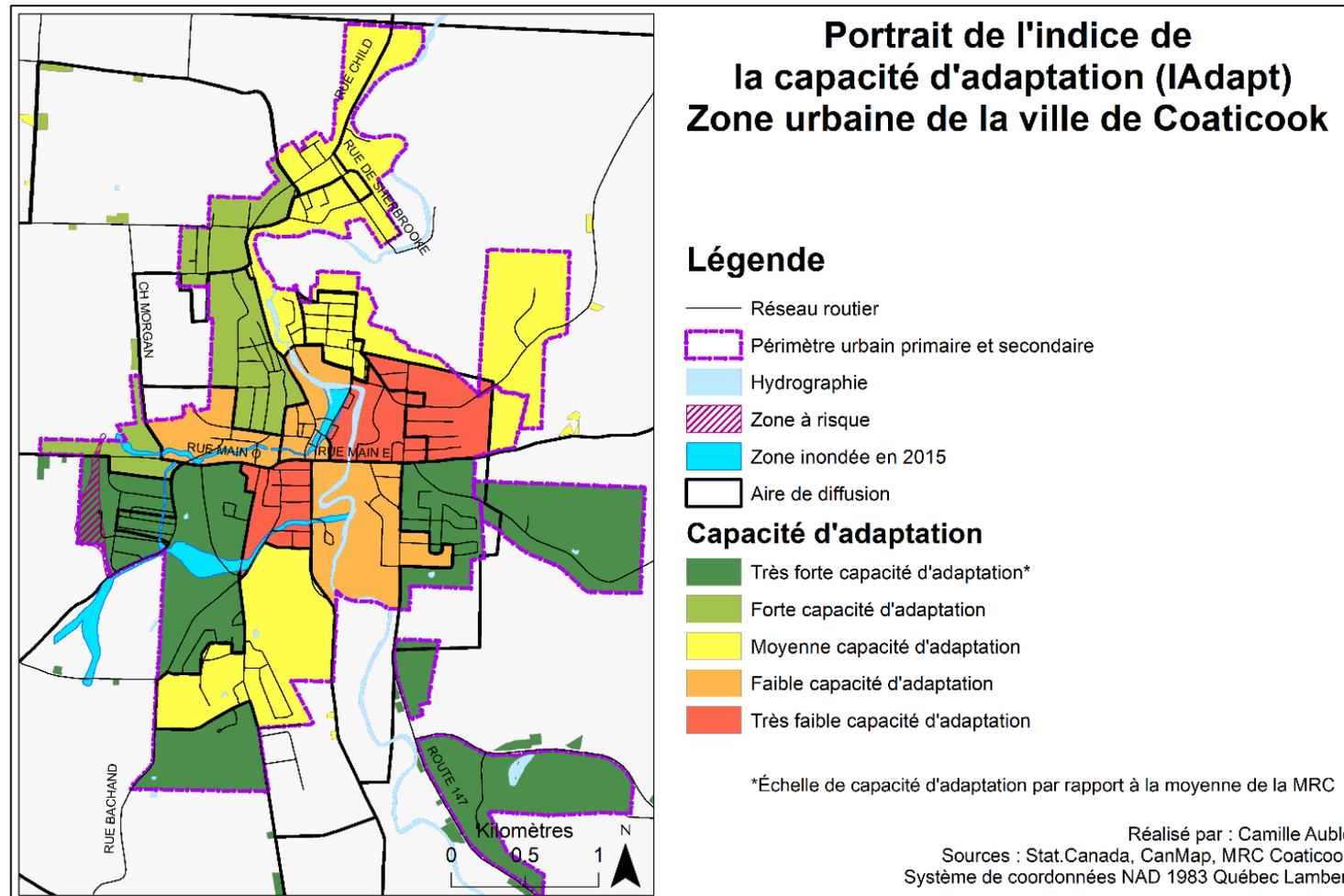
# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Territorial**)



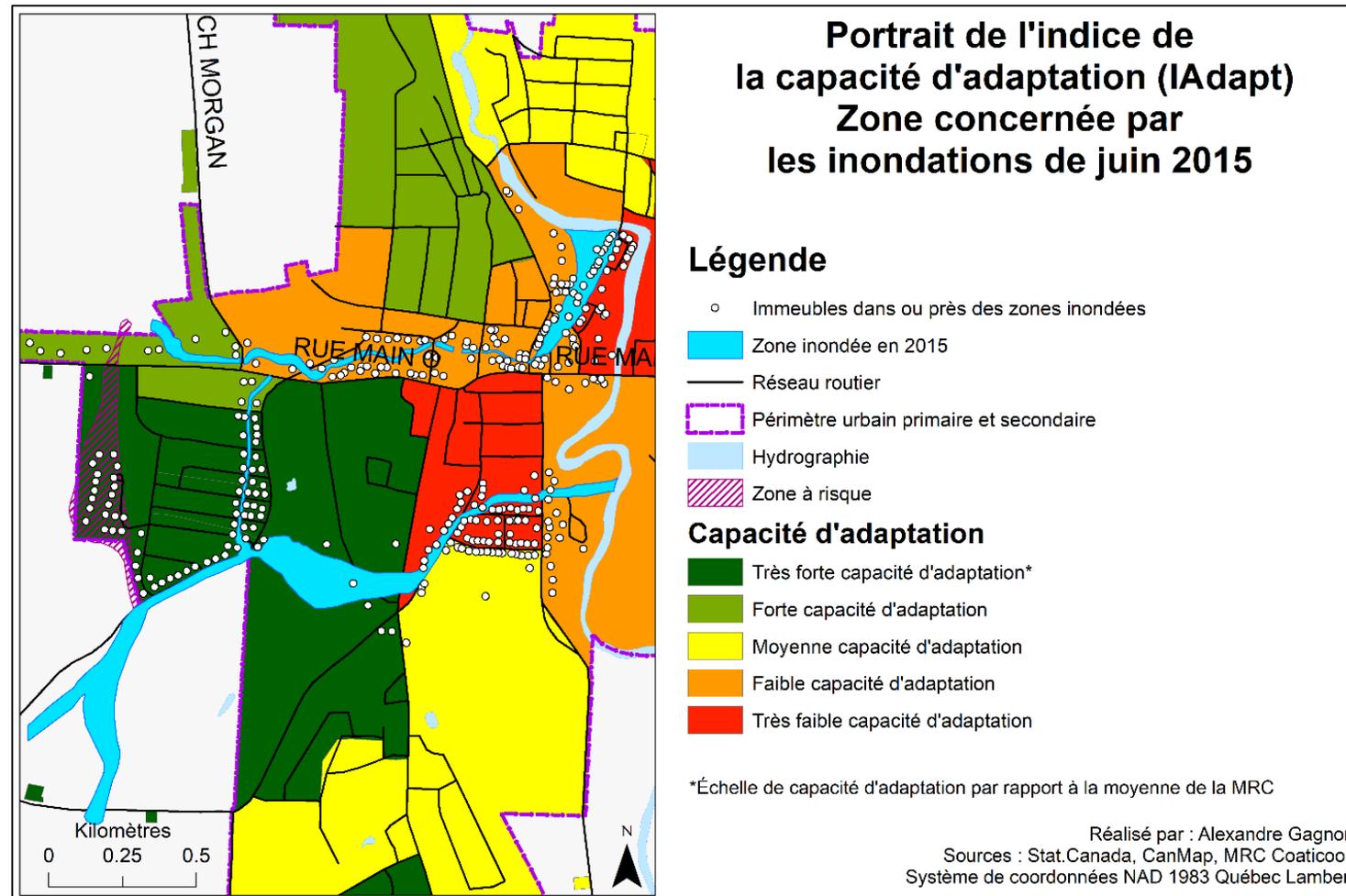
# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Capacité d'adaptation**)



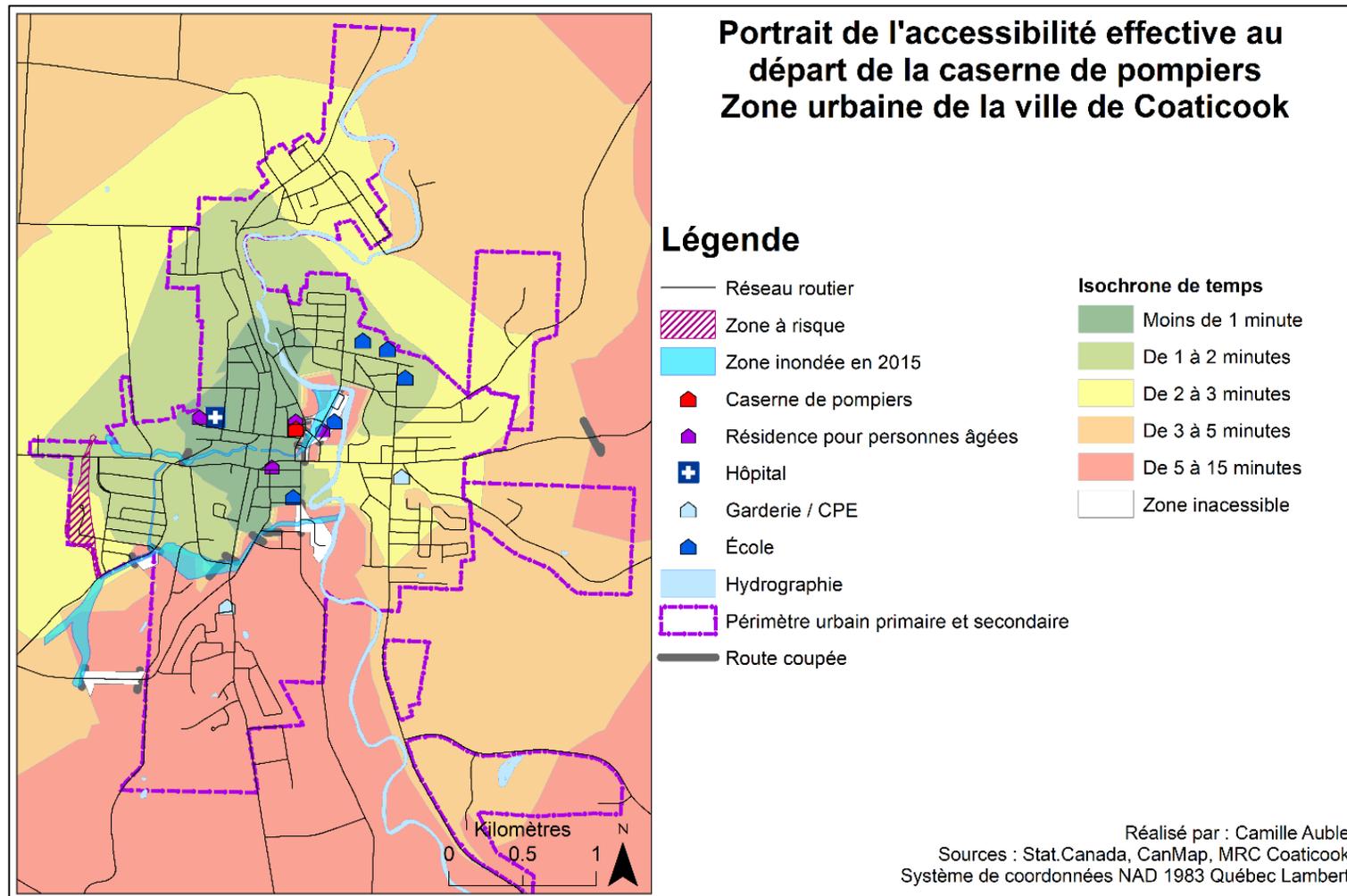
# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Capacité d'adaptation**)



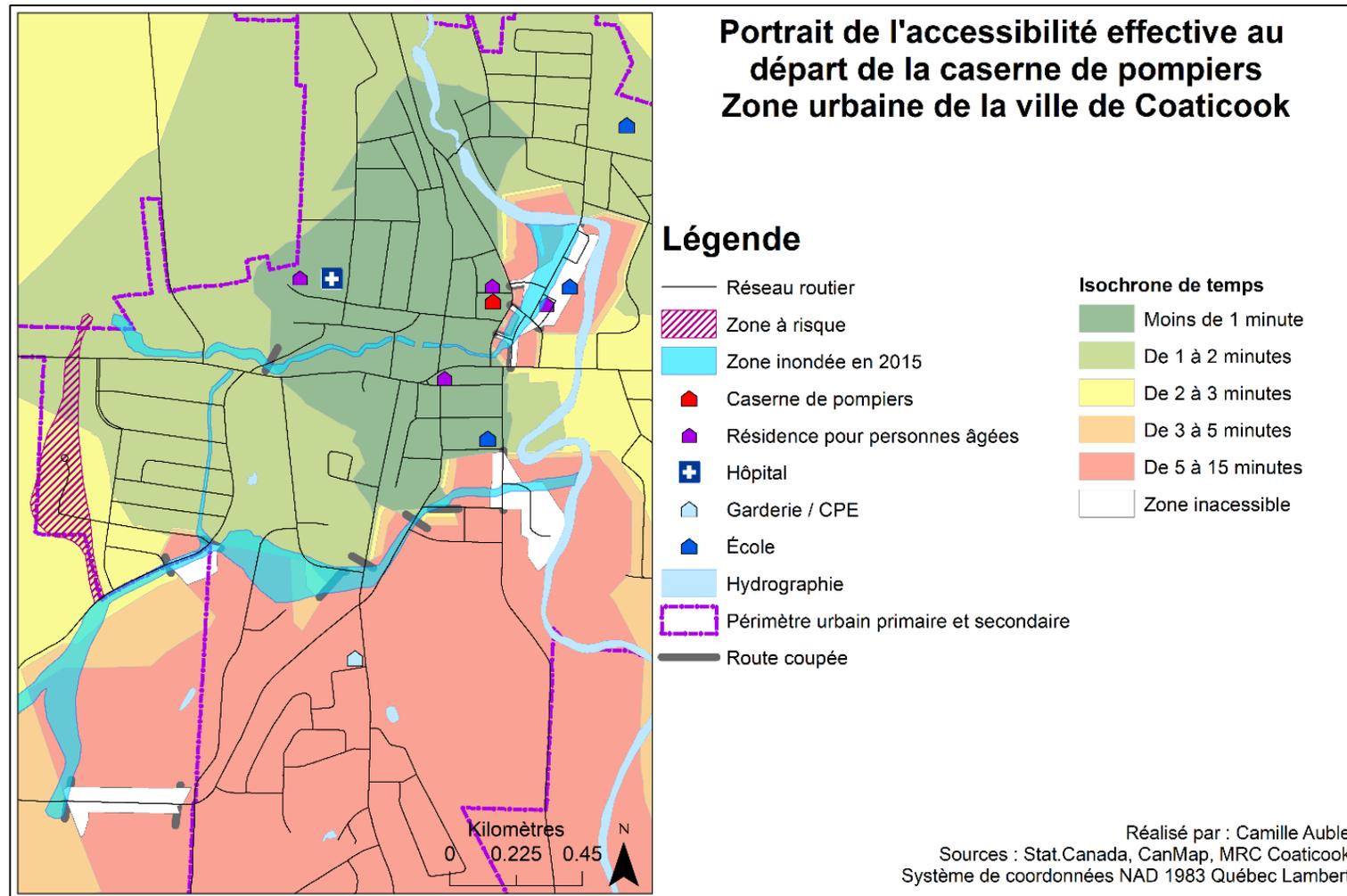
# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Accessibilité**)



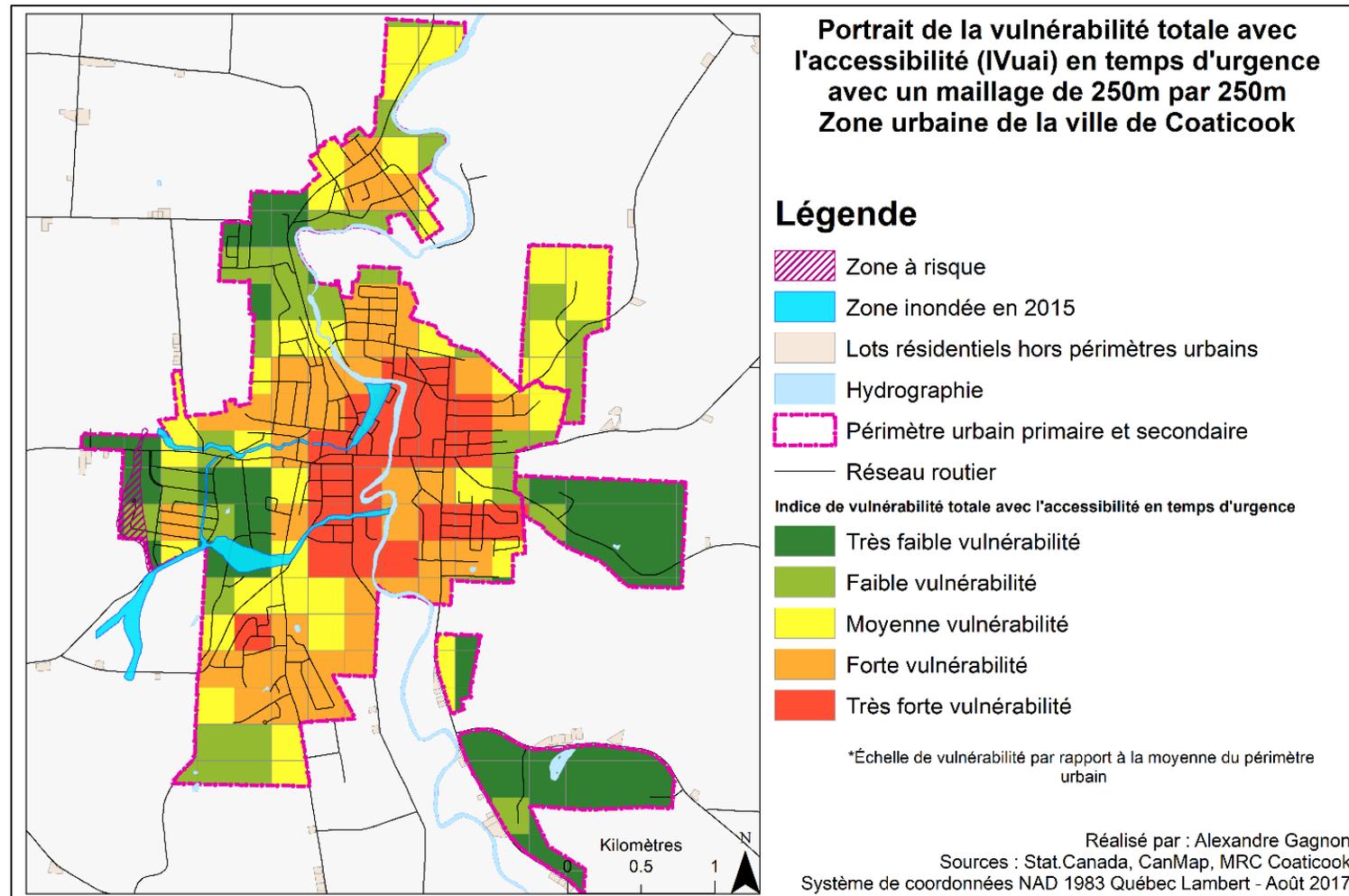
# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Accessibilité**)



# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Totale**)



# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Totale**)

Vulnérabilité du centre-ville

Zone exposée

Populations âgées, moins nanties, locataires

Faible capacité d'adaptation

Nombre élevé d'infrastructures et particulièrement de commerces

Nombreux enjeux d'accessibilité réels et potentiels

Prendre en compte des éléments d'incertitude : changements climatiques, embâcles, effets dominos, espace de liberté de la rivière Coaticook

# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse de la vulnérabilité (**Totale**)

La cartographie de la vulnérabilité comme source

D'information

De discussion

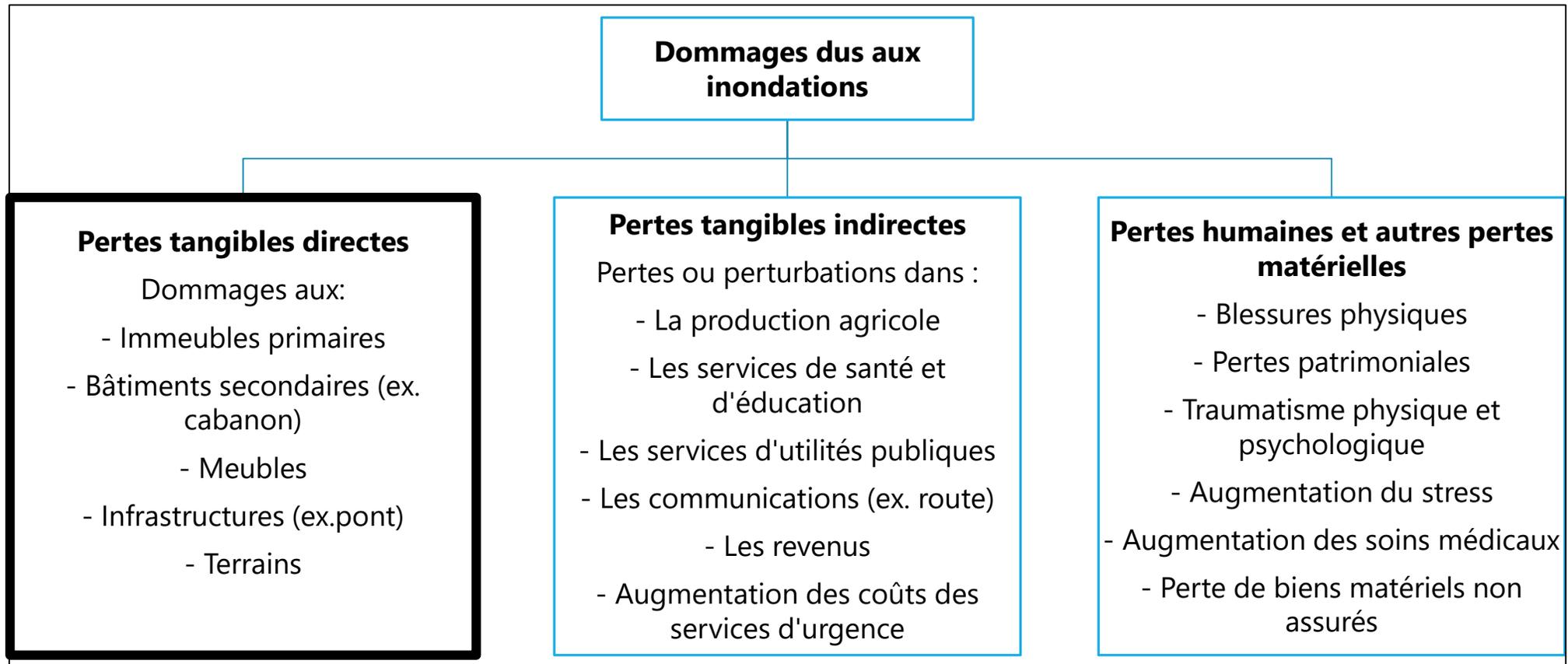
De communication

De réflexion

De planification stratégique

# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse des dommages



Réalisé par Jessie Larouche-Couture, adapté de Vinet (2010)

# LES RÉSULTATS

## Connaître : L'analyse des dommages

P = Particuliers, E = Entreprises, M = Municipalités

Types d'aides (catégorie)	Type de profil	Exemples concrets tirés des formulaires de demandes d'indemnisation fournis par le MSP	Types d'aides (catégorie)	Type de profil	Exemples concrets tirés des formulaires de demandes d'indemnisation fournis par le MSP
<b>Montant forfaitaire</b>	P-E	- Monter les biens à l'étage	<b>Autres dommages</b>	E	- Dommages au chemin d'accès
<b>Hébergement</b>	P	- Évacuation de la résidence (20 \$ par occupant) : première évacuation et prolongation d'évacuation	<b>Frais d'entreposage</b>	P	- Location de conteneur - Temps pour faire, déplacer et entreposer des boîtes
<b>Biens meubles</b>	P	- Aliments essentiels, produits ménagers et personnels - Meubles : laveuse, sècheuse, etc. Divers : vêtements, etc.	<b>Frais de démolition</b>	P	- Coûts spécifiques pour la démolition
<b>Travaux d'urgence</b>	P - E	- Aspirer l'eau au sous-sol - Démolir le sous-sol, le rez-de-chaussée - Disposer des débris - Désinfecter le sous-sol	<b>Équipement</b>	E	- Équipement endommagé : système téléphonique, bureau de travail, classeur, meubles de rangement, chaises, routeur sans fil, etc.
<b>Bâtiment</b>	P - E	- Fournir et installer portes et cadres - Réparer fournaise - Ajouter matériaux granulaires pour vide sanitaire (fondation) - Divers travaux pour effectuer des réparations	<b>Stock</b>	E	- Le temps (salaire) pour sauver et remplacer les stocks et les équipements - Montant associé à leur remplacement ou à leur réparation
			<b>Terres agricoles</b>	E	- Rétablissement des terres agricoles (labour, chaux, fertilisants, salaires, machinerie)
			<b>Bris de couvert de glace</b>	M	- Bris du couvert de glace et travaux complémentaires - Dépenses : salaires, machineries
			<b>Mesures préventives, d'intervention et de rétablissement</b>	M	- Utilisation de la main-d'œuvre municipale lors des mesures d'intervention (heures supplémentaires et avantages sociaux) - Utilisation de la machinerie municipale

# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse des dommages

De 1998 à 2015

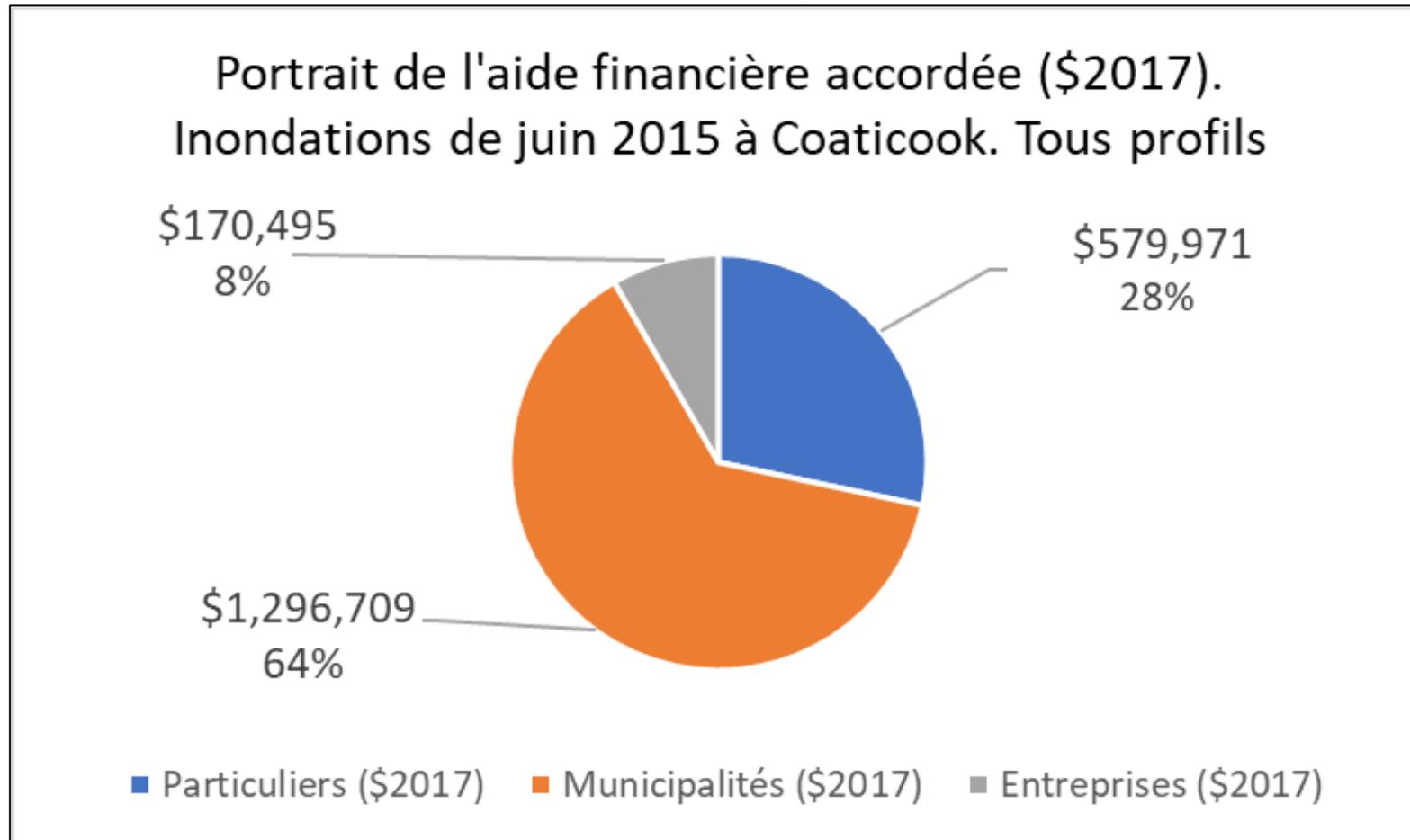
Le terme montant validé correspond aux montants qui ont été effectivement versés

Année	Montant validé total (\$/an.corres.)	Montant validé total (\$2017)
1998	335 989	480 128
2003	10 407	13 251
2004	79 894	99 413
2005	69 556	84 386
2011	516 191	559 345
2013	55 299	58 850
2014	336 491	349 856
2015	<b>1 983 541</b>	<b>2 047 175</b>
<b>Total</b>	<b>3 387 369</b>	<b>3 692 402</b>

# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse des dommages

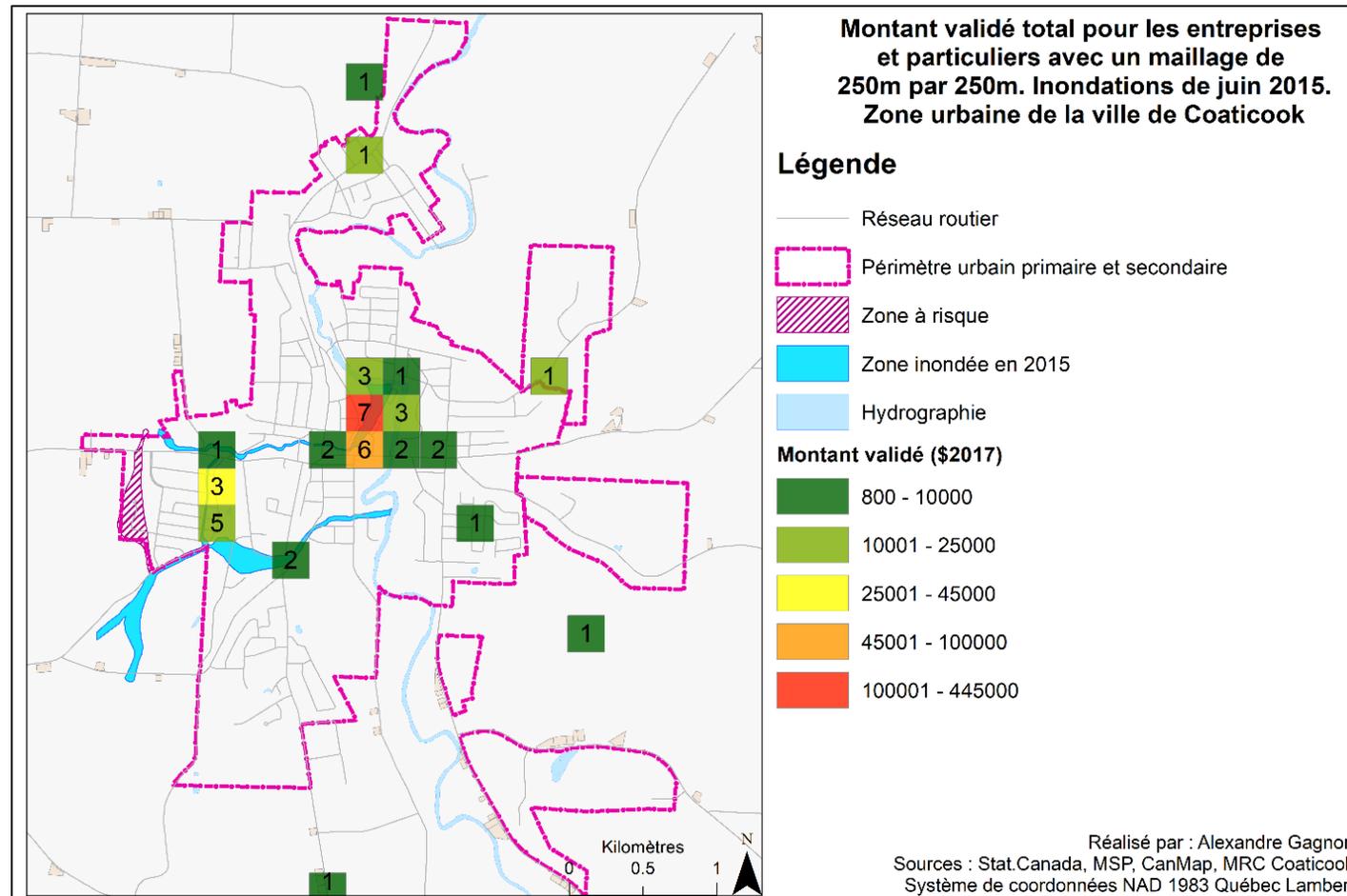
Inondations de juin 2015



# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse des dommages

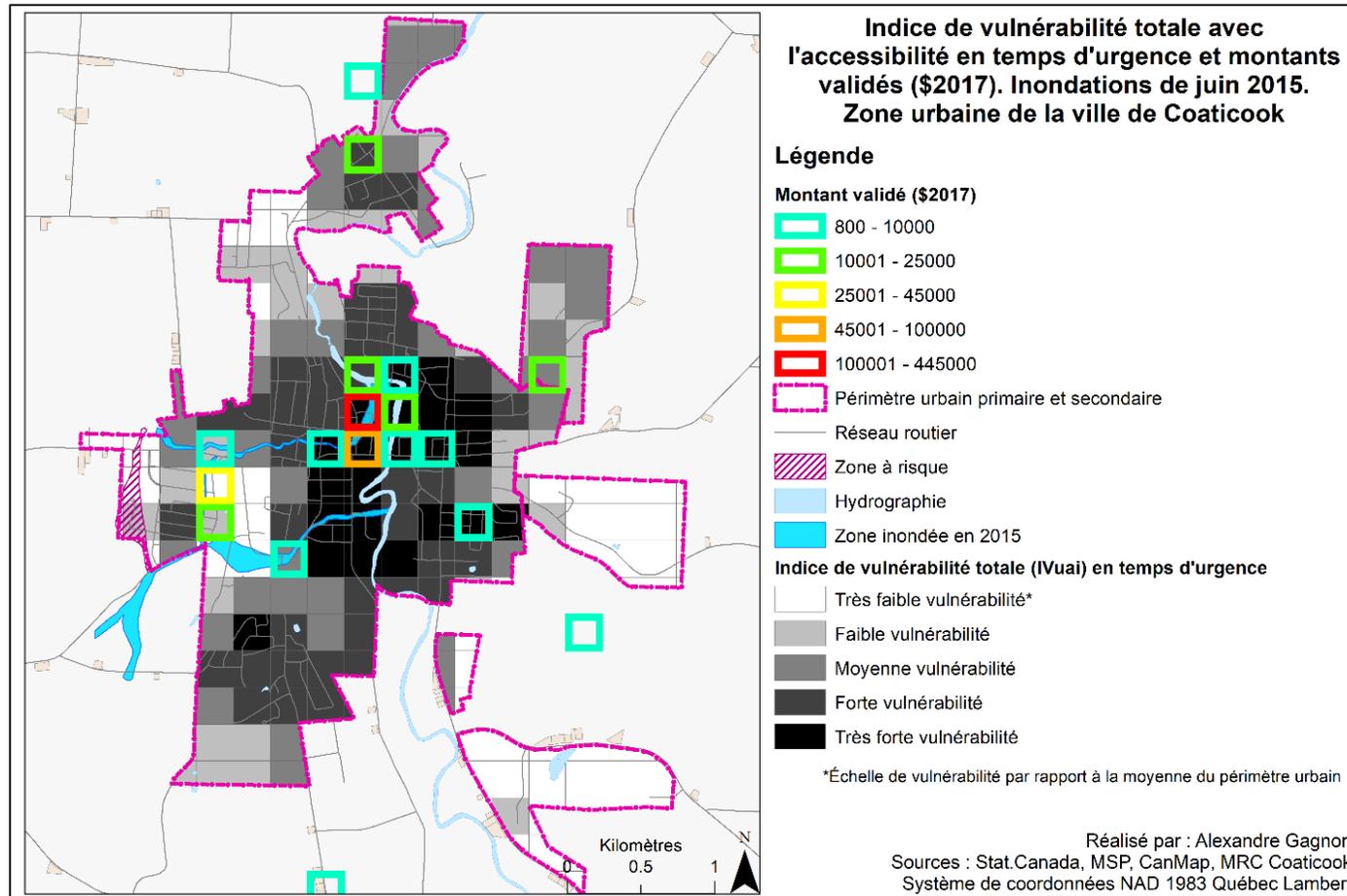
## Inondations de juin 2015



# LES RÉSULTATS

Connaître : L'analyse des dommages et la vulnérabilité

## Inondations de juin 2015



# LES RÉSULTATS

Impliquer : Séance de présentation et de discussion des résultats



Alexandre Gagnon

# LES RÉSULTATS

## Impliquer : Table participative

1. Selon vos connaissances locales du territoire de la ville de Coaticook, pouvez-vous identifier et prioriser les **enjeux de vulnérabilité**?
2. **Pourquoi** sont-ils vulnérables? **Comment** ces enjeux vulnérables affectent-ils le bon fonctionnement de la communauté en cas d'inondation?
3. Durant quelle(s) **phase(s)** de la gestion des risques ces enjeux présentent-ils de la vulnérabilité. À quelle **échelle** ?

# LES RÉSULTATS

## Impliquer : Table participative

Anna Michotti

Questions pour la table participative

Rappel : Enjeux vulnérables = Des enjeux sensibles et (potentiellement) exposés

① > ② > ③ > ④

1. Selon vos connaissances locales du territoire de la ville de Coaticook, pouvez-vous identifier et prioriser les enjeux de vulnérabilité ?

① Centre ville : pas de place pour s'éclaircir → inondable  
 - child: traffic & commerce  
 - croisement routes principales  
 - gens à évacuer  
 - transport // connect' à routes  
 - infrastructures principales  
 - grand détroit

② résidentiel : - grand détroit

③ zone agricole : - peu de personnes à évacuer

2. Pourquoi sont-ils vulnérables ? Comment ces enjeux vulnérables affectent-ils le bon fonctionnement de la communauté en cas d'inondation ?

③  à quel pt la cabotte le nouveau ponteau va tenir la route ?  
 X trop petit ponteau: 2016 & possi en 2016

① subit le ⊕ de dommage mais l'intervenir se fera  ou 

⚠ le centre ville peut se retrancher ⊕ isolé que le reste de la ville → peut sentir par d'autres routes

Voir recto pour la question 3.

Shelby Communication  
Isabelle Thomas

Questions pour la table participative

Rappel : Enjeux vulnérables = Des enjeux sensibles et (potentiellement) exposés

1. Selon vos connaissances locales du territoire de la ville de Coaticook, pouvez-vous identifier et prioriser les enjeux de vulnérabilité ?

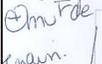
- drainage est trop rapide / coup d'eau ruine  
 - niveau montant vite // travail ⊕ ag  
 - débordement = à côté club de golf - piste en terre  
 - TTC → embas 30% couvert forestier = piste forêt 3050  
 - échange ; 250 /

- Plusieurs petits milieux humides // Coaticook  
 Pratt → fin milieux humides → drainage les fossés  
 - de ces milieux / milieux humides // centre ville  
 - commerces / population child → info rapidité  
 - bâtiments les ⊕ à risques ont chaudières / noyau  
 → pas de pb de x dimensions / pas de pb de

2. Pourquoi sont-ils vulnérables ? Comment ces enjeux vulnérables affectent-ils le bon fonctionnement de la communauté en cas d'inondation ?

→ pour l'instant pont à pont

→ fermatures usées  
 → fermeture commerce  
 → service d'urgence = difficile à circuler  
 → empis placés

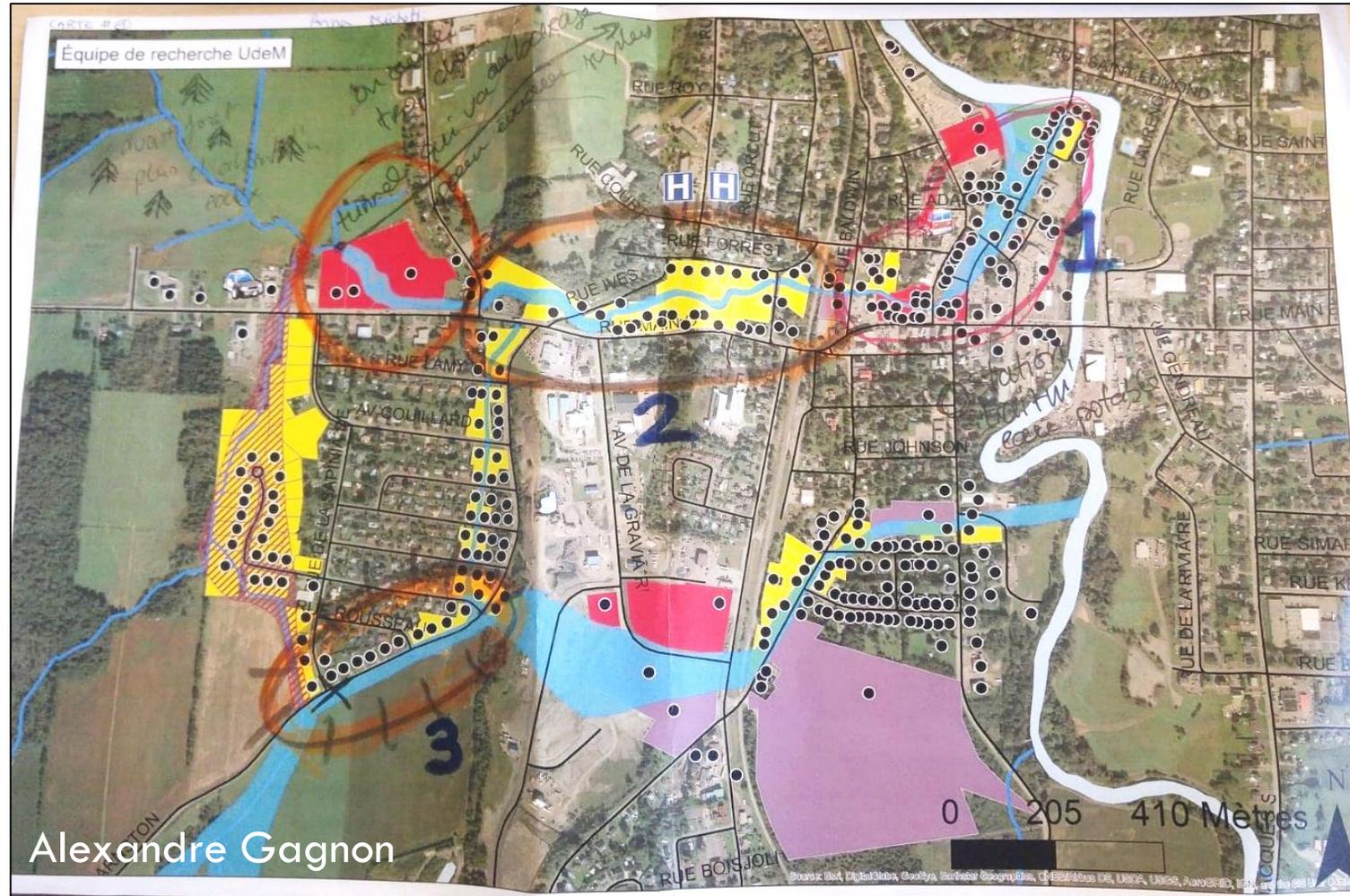
①  de main. lors a payé. lors a barge  
 ⊕ plus nombreux  
 section des bords

pendance du barrage (Alex) // M<sup>re</sup> Frenette → empis  
 Alex - même hauteur // accessibilité (autre pompier) Hospital  
 Indice accessibilité = à venir (Pompiers)  
 que train → citoyen  
 voir recto pour la question 3.

voir recto pour la question 3.

# LES RÉSULTATS

Impliquer : Table participative



# LES RÉSULTATS

Impliquer : Sondage auprès des citoyens

## **Retour d'expérience sur les inondations de juin 2015**

31 répondants au porte-à-porte, 4 en ligne

Quelle est leur perception du risque ?

Les citoyens ont-ils pris des mesures pour s'adapter ? Quels types de mesures ?

Sont-ils suffisamment préparés, informés, en mesure de se rétablir ?

Qui devrait être responsable en matière d'adaptation aux risques ?

Quels outils et ressources doivent être développés en priorité ?

# LES RÉSULTATS

Impliquer : Sondage auprès des citoyens

## **Perception du risque**

54 % des répondants ont été affectés directement par les inondations de juin 2015

44 % des répondants ont indiqué savoir qu'ils étaient dans une zone pouvant être inondée

# LES RÉSULTATS

Impliquer : Sondage auprès des citoyens

## Mesures d'adaptation

46 % des répondants ont pris au moins 1 mesure

Aménagement du sous-sol sans pièces habitables (18 % des mentions)

Ajout d'un système de pompes (13 % des mentions)

Relocalisation des meubles aux étages supérieurs (9 % des mentions)

# LES RÉSULTATS

Impliquer : Sondage auprès des citoyens

## **Information, préparation et rétablissement**

Information : 30 % peu informé, 33 % moyennement, 21 % bien informé. **Lié à l'expérience vécue.**

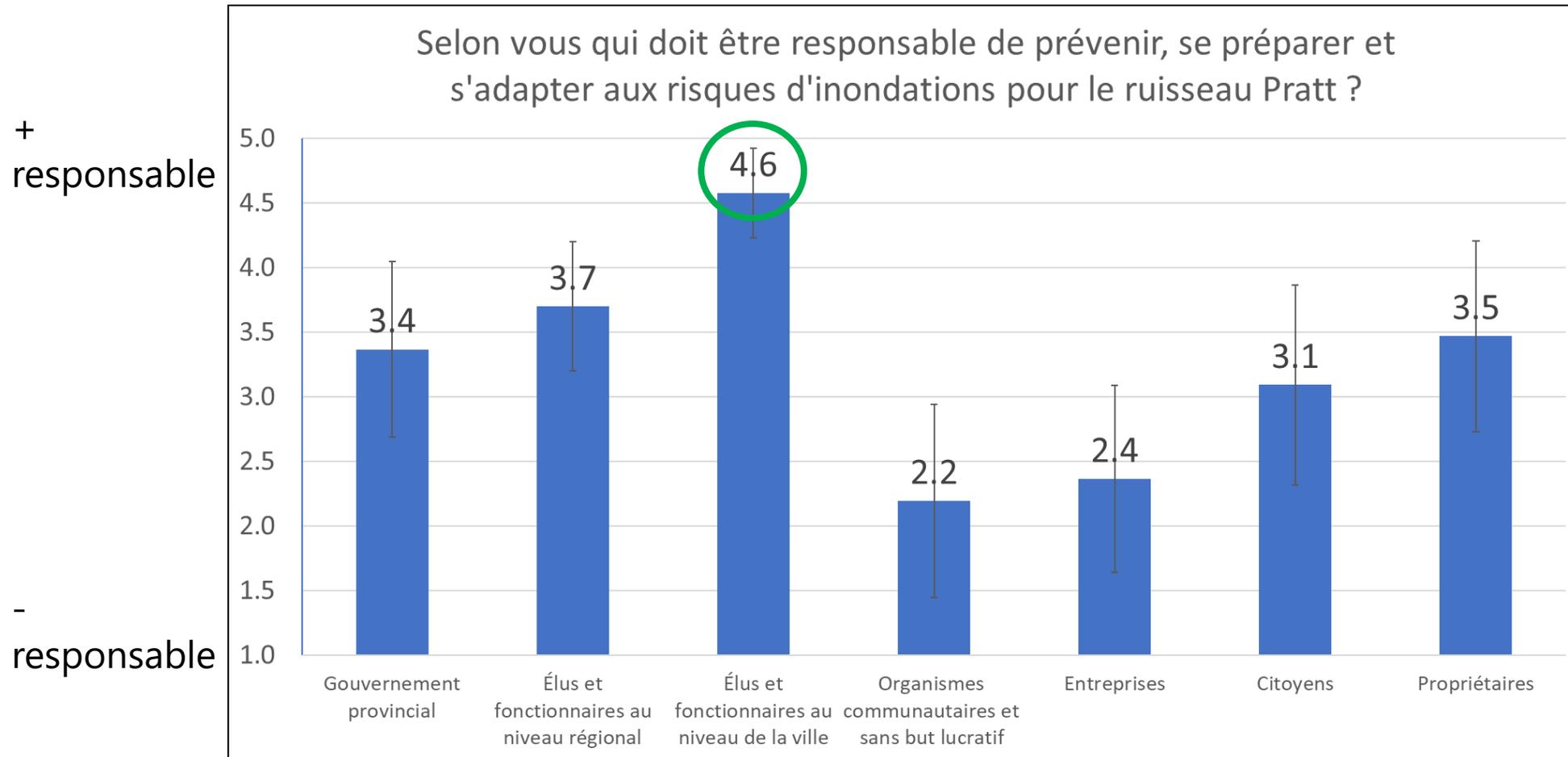
Préparation : 49 % Aucunement préparé, 17 % peu préparé, 20 % bien préparé. **Vitesse et ampleur du désastre.**

Rétablissement : 27 % moyennement capable, 23 % bien capable, 20 % très peu capable ou très capable. **Stress psychologique et moyens financiers.**

# LES RÉSULTATS

Impliquer : Sondage auprès des citoyens

## Responsabilité



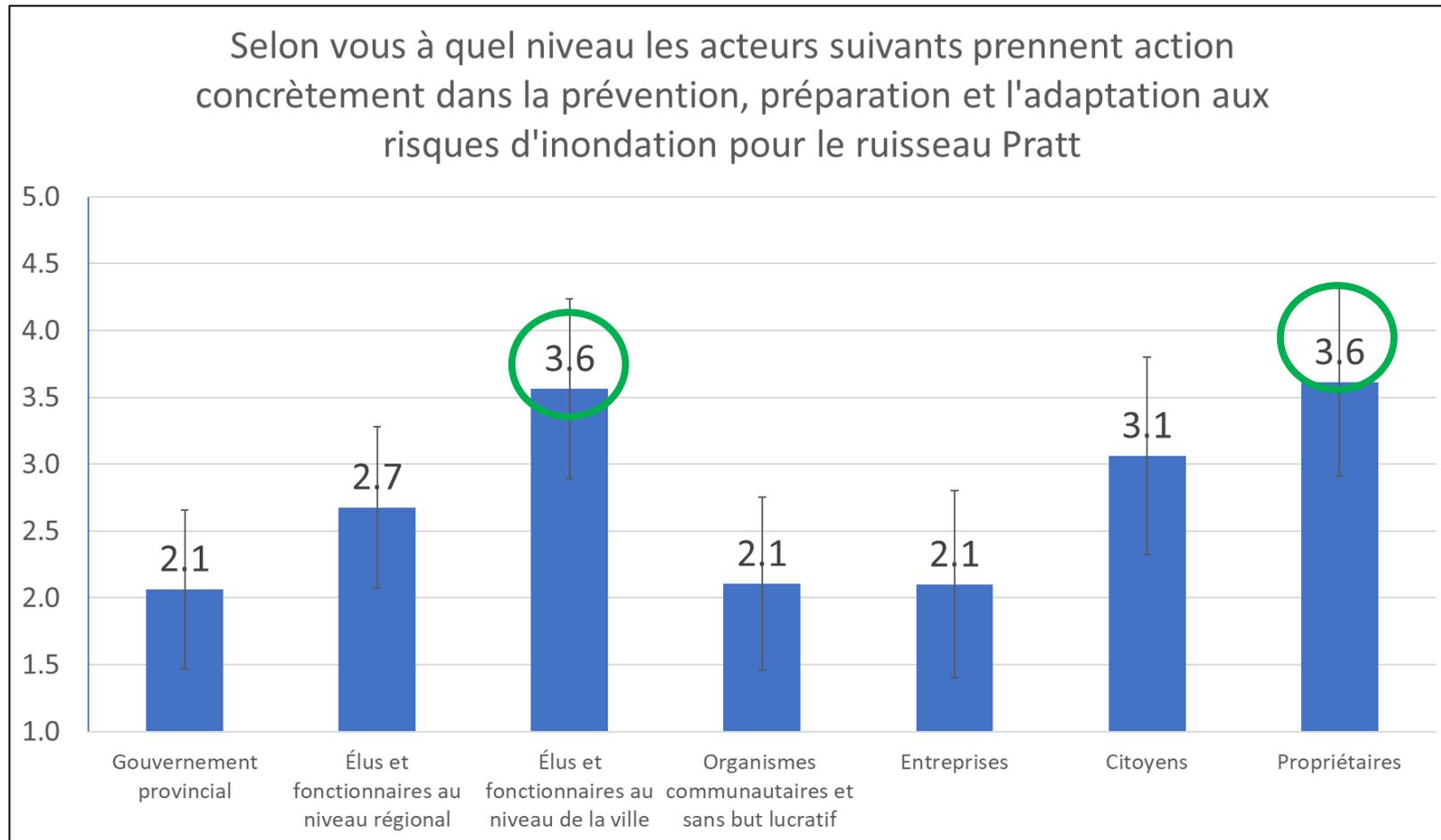
# LES RÉSULTATS

## Impliquer : Sondage auprès des citoyens

### Action

+ d'action

- d'action



# LES RÉSULTATS

Impliquer : Sondage auprès des citoyens

## **Outils et ressources à développer**

Systeme d'information et d'alerte (22 % des mentions)

Information sur l'adaptation aux inondations (20 % des mentions)

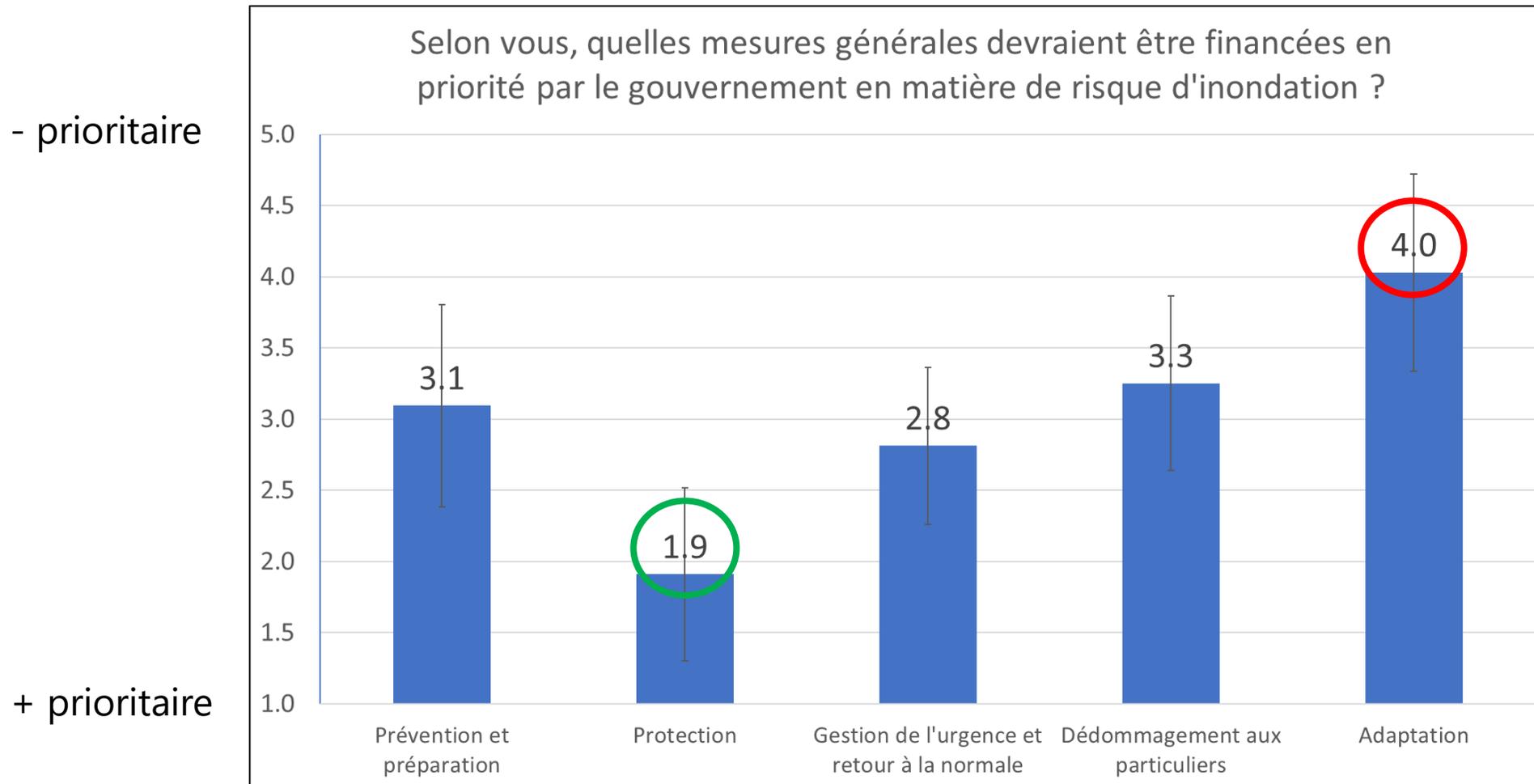
Comité citoyen (19 % des mentions)

Centre de ressources et d'urgence (18 % des mentions)

# LES RÉSULTATS

Impliquer : Sondage auprès des citoyens

## Mesures à financer



# LES RÉSULTATS

Agir

## Mitigation

Bassin de rétention projeté et évalué

Mesures en situation d'urgence à améliorer au possible

# LES RÉSULTATS

Agir

## Planification

Modification du RCI et du SAD pour intégrer des dispositions sur la protection des plaines inondables et des milieux humides

# LES RÉSULTATS

## Agir

### Planification

#### **Règlement de modification du règlement de contrôle intérimaire (RCI) 7-004 (2016) visant l'adoption des dispositions sur la protection des plaines inondables et des milieux humides**

Ce règlement a pour but :

- de mettre à jour la cartographie des contraintes naturelles du bassin versant de la rivière Coaticook en intégrant les zones inondables, les zones de mobilité, les cônes alluviaux identifiés de même que les milieux humides identifiés par Canards Illimités en 2016 pour le bassin versant de la rivière Coaticook;
- d'intégrer de nouvelles dispositions sur les cônes alluviaux, puisque ce sont ces secteurs qui ont causé d'importants dommages lors de la crue de juin 2015 et qu'ils constituent un risque pour la sécurité publique (sécurité des biens, des personnes et des collectivités);
- d'intégrer de nouvelles dispositions à l'intérieur de la zone de mobilité de la rivière Coaticook comme proposé par le laboratoire de géomorphologie et dynamique fluviale de l'Université du Québec à Rimouski.

# LES RÉSULTATS

Agir

## Planification

Processus de révision du plan de mesures d'urgences ?

Création d'un plan de sécurité civile consacré au risque inondation ?

# LES RÉSULTATS

Agir

Sensibilisation et communication

Stratégie pour un système d'alerte et d'information

Mise sur pied du comité citoyen ?

Utilisation de différents médias

# CONCLUSION

Une **analyse de la vulnérabilité** robuste, complète, décomposable mais aussi synthétique

Selon le DG de la ville, l'analyse de la vulnérabilité permet d'officialiser la connaissance et de donner du poids par des cartes et des chiffres aux arguments d'un plan de mesures d'urgence révisé. Permet de mieux visualiser et faire ressortir les enjeux.

# CONCLUSION

Une **table participative** et des **séances de présentation** de résultats.

A permis de partager la connaissance locale, discuter de multiples stratégies d'adaptation, se mettre à jour sur les développements récents et faire évoluer les manières d'aborder le risque.

# CONCLUSION

## Un **sondage auprès des citoyens**

Permet d'avoir un portrait plus précis des demandes des citoyens.  
Contribue à une stratégie de communication et de sensibilisation.

# CONCLUSION

## **La résilience**

Un changement de paradigme : s'adapter au-delà du retour à la normale

Une démarche continue pour renforcer progressivement la résilience de la ville

# CONCLUSION

Une équipe de recherche avec une méthode solide et éprouvée et une approche contextualisée : locale, humaine et sur le terrain

[www.copari.info](http://www.copari.info)

# COOPÉRATION FRANCO-QUÉBÉCOISE POUR L'APPRÉCIATION DU RISQUE D'INONDATION ET DE SON ATTÉNUATION

Ce projet a été appuyé par le Cadre pour la prévention de sinistres  
2013-2022 du gouvernement du Québec [CPS 16-17-16]

Ce projet a été réalisé avec la participation et la coordination de M.  
Pascal Marceau, du ministère de la Sécurité publique, et  
coordonnateur du Groupe de travail Inondation du Comité sur la  
prévention des sinistres naturels.