



**Université du Littoral Côte d'Opale**  
Master 1 – Politiques d'Aménagement Urbain et Littoral  
Année universitaire 2020/2021

**Analyse, application et représentation du concept de  
trajectoire de vulnérabilité pour le territoire de la MRC de la  
Matanie (Québec, Canada)**

**Contribution au projet de recherche franco-québécois ARICO ayant pour  
but de renforcer les capacités d'adaptation des communes exposées aux  
risques côtiers dans un contexte de changement climatique**

Présenté par Anthony Carton, étudiant en Master 1 – Politiques d'Aménagement  
Urbain et Littoral

Équipe d'encadrement :

- Guillaume Marie, Professeur de Géographie à l'UQAR et coordinateur du projet ARICO
- Iwan Le Berre, Maître de conférences en Géographie à l'Université Bretagne Occidentale (UBO)
- Sebastian Weissenberger, Professeur en Sciences de l'environnement à l'Université TELUQ

Sous la direction de Caroline Rufin-Soler, Maître de conférences en Géographie  
à l'Université du Littoral Côte d'Opale

## Remerciements

Au-delà de l'enrichissement personnel et professionnel, mon expérience au Québec m'a permis de faire de nouvelles rencontres enrichissantes et de tisser de nouvelles amitiés. Ce mémoire est ainsi dédié aux personnes ayant contribué à rendre tout cela possible.

Mes premières pensées vont à Mme Caroline Rufin-Soler, Maître de conférences en Géographie à l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO), qui m'a offert l'opportunité de vivre cette expérience et qui m'a accompagné et conseillé durant toute la durée de ce stage.

Ce mémoire est aussi l'occasion de remercier chaleureusement mon tuteur de stage Guillaume Marie, Professeur de Géographie à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), ainsi que Julia Verdun, professionnelle de recherche au sein du projet ARICO, pour leur soutien durant les mois qui ont précédé mon arrivée, qui m'ont épaulé dans mes démarches administratives pour venir au Canada malgré une situation sanitaire défavorable et qui ont fait en sorte que ce stage se déroule dans les meilleures conditions possibles.

Je tiens également à remercier mes encadrants, Iwan Le Berre, Maître de conférences en Géographie à l'Université Bretagne Occidentale (UBO) et Sebastian Weissenberger, Professeur en Sciences de l'environnement à l'Université TELUQ, pour leur bienveillance à mon égard, leurs conseils et leurs disponibilités malgré un contexte particulier, de longues distances et les décalages horaires.

Je remercie également Julia Santos Silva, chercheuse au Département Sociétés, Territoire et Développement (STD), Yaovi Djivénou Tomety, assistant de recherche à l'UQAR et Olivier Banville, Directeur général adjoint à la MRC de la Matanie, qui ont, grâce à nos échanges, énormément contribué à enrichir ce projet.

Une pensée toute particulière pour mon collègue et désormais ami Simon Joly-Naud pour m'avoir encouragé et fait découvrir et aimer son magnifique pays. Je remercie également Julie Delannoy, Lola Guyon et Paul Soulard, étudiants et membres du projet ARICO pour l'aide et le soutien dont ils ont fait preuve.

Je profite également de ces quelques lignes pour remercier Dalia Laoubi, Elizabeth Riendeau et Patricia Maden pour leur sympathie à mon égard.

Je n'oublie pas mes camarades et amis français, Alizée Canovas, Charlotte Braconnier, Antoine Beaugrand, Médéric Mermilliod, et Thomas Bardoula, que je remercie du fond du cœur pour m'avoir soutenu, encouragé et motivé dans les moments où j'en avais le plus besoin.

Une petite pensée également pour mes colocataires qui m'ont accueilli les bras ouverts lors de mon arrivée à Rimouski.

Enfin je me dois de remercier mes parents qui sont de véritables piliers dans ma vie, qui m'ont toujours accompagné dans mes projets, dont celui-ci. J'espère continuer à les rendre fiers.

# Table des matières

Remerciements.....	2
Table des figures.....	6
Tables des sigles et acronymes.....	8
Avant-propos.....	9
Introduction.....	11
<b>Première partie - Le projet ARICO, entre analyse de la vulnérabilité et renforcement des capacités d'adaptation des territoires côtiers.....</b>	<b>14</b>
1.1. « Co-construction de scénario d'Adaptation des territoires maritimes aux Risques Côtiers dans un contexte de changement climatique en France et au Québec » : ARICO.....	14
1.1.1. Présentation, contexte et enjeux du projet ARICO.....	14
1.1.2. Objectifs et axes de recherche.....	15
1.1.3. Introduction au contexte québécois et au terrain d'étude de la MRC de la Matanie.....	17
1.2. Définition du sujet de stage et attribution des missions au sein du projet ARICO.....	20
1.2.1. Axe de recherche 3.1 : Trajectoire de vulnérabilité.....	20
1.2.2. Analyse bibliographique, exploration des données, préfiguration d'une base de données et outils de représentation.....	21
1.2.3. Éléments de précision sur le sujet.....	22
<b>Deuxième partie - La trajectoire de vulnérabilité, analyse réflexive sur le développement de la Matanie.....</b>	<b>24</b>
2.1. Approche conceptuelle de la notion de trajectoire de vulnérabilité.....	24
2.1.1. Le concept de vulnérabilité comme point de départ de l'analyse.....	24
2.1.2. De la vulnérabilité systémique à l'analyse temporelle.....	26
2.1.3. Aspects théoriques et conceptuels dans l'élaboration de la trajectoire de vulnérabilité.....	28
2.2. Méthodologie adoptée dans l'analyse réflexive pour la MRC de la Matanie.....	30
2.2.1. Méthodologie de construction d'une trajectoire de vulnérabilité.....	30
2.2.2. Phase exploratoire et collecte des données.....	32
2.2.3. Préfiguration d'une base de données à vocation collaborative.....	41

2.3. Analyse de la trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie.....	42
2.3.1. Définition des critères et clefs de compréhension pour la restitution de la trajectoire de vulnérabilité.....	42
2.3.2. Lecture de la trajectoire de vulnérabilité.....	44
2.3.3. Analyse critique, avantages et limites du concept de trajectoire de vulnérabilité appliqué au contexte matanais.....	58
<b>Troisième partie – La frise chrono-systémique, outil de représentation de trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie.....</b>	<b>60</b>
3.1. Réflexion autour des méthodes pour représenter la trajectoire de vulnérabilité.....	60
3.1.1. Typologie des outils de représentation.....	60
3.1.2. Intérêt de l’outil-frise.....	69
3.1.3. La frise chrono-systémique, outil de représentation systémique.....	71
3.2. Expérimentation de la frise comme outil de représentation pour la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie.....	73
3.2.1. Représentation de la trajectoire au moyen de l’outil numérique <i>knightlab</i> .....	74
3.2.2. Ébauche d’une frise-chrono-systémique pour le territoire de la Matanie.....	76
3.2.3. Analyse critique, avantages et limites de la frise chrono-systémique dans le contexte matanais.....	79
Conclusion.....	80
Bibliographie.....	82
Table des annexes.....	88
Résumé.....	102

# Table des figures

<b>Figure 1:</b> Axes de recherche du projet ARICO (ARICO, 2020).....	16
<b>Figure 2:</b> Localisation de la région du Bas-Saint-Laurent au Québec (Qualification Québec, s. d.) .....	17
<b>Figure 3:</b> Tempête du 6 décembre 2010 touchant les côtes matanaises (Radio Canada, s. d.)....	18
<b>Figure 4:</b> Carte de la MRC de la Matanie mettant en avant les municipalités côtières (Marie et al., 2014).....	19
<b>Figure 5:</b> Représentation schématique de la vulnérabilité systémique telle qu'adoptée au sein du projet ARICO (Meur-Ferec et al., 2018).....	27
<b>Figure 6:</b> Schématisation des étapes de construction d'une trajectoire de vulnérabilité (Spiegelberger et al., 2018).....	32
<b>Figure 7:</b> Municipalité de Baie-des-Sables (MRC de la Matanie, s. d.).....	34
<b>Figure 8:</b> Municipalité de Saint-Ulric (MRC de la Matanie, s. d.).....	34
<b>Figure 9:</b> Ville de Matane, site de la flèche et du barachois (Tourisme Matane, s. d.).....	35
<b>Figure 10:</b> Municipalité de Sainte-Félicité (Histoire du Québec, s. d.).....	36
<b>Figure 11:</b> Municipalité de Grosses-Roches, secteur plat au bord du fleuve (production personnelle, 2021).....	37
<b>Figure 12:</b> Municipalité des Méchins, site portuaire (production personnelle, 2021).....	37
<b>Figure 13:</b> Enrochements devant des habitations exposées, secteur de Petit-Matane (production personnelle, 2021).....	39
<b>Figure 14:</b> Riotel à Matane, du côté plage avec épis de protection (production personnelle, 2021) .....	39
<b>Figure 15:</b> Exemple de cartes diachroniques (Duvat et al., 2021).....	61
<b>Figure 16:</b> Exemple de carte illustrant l'exposition aux risques sur l'île Saint-Martin (Duvat et al., 2021).....	62
<b>Figure 17:</b> Schématisation de la vulnérabilité sur l'île Saint-Martin avec mise en avant des relations entre facteurs (Duvat et al., 2021).....	63
<b>Figure 18:</b> Exemple de schéma de causalité entre facteurs de vulnérabilité (Duvat et al., 2021).	64
<b>Figure 19:</b> Exemple de schéma d'effets en cascades (Duvat et al., 2021).....	65
<b>Figure 20:</b> Exemple de schématisation de la vulnérabilité au travers d'un organigramme (Duvat et al., 2021).....	66

<b>Figure 21:</b> Exemple de trajectoire de vulnérabilité représentée sous la forme d'un graphique (Duvat et al., 2021).....	67
<b>Figure 22:</b> Exemple de tableau de bord présentant une série de graphiques (Duvat et al., 2021) .....	68
<b>Figure 23:</b> Exemple de chrono-chorème (Giacona, 2019).....	69
<b>Figure 24:</b> Exemple de frise chrono-systémique (Spiegelberger, 2018).....	73
<b>Figure 25:</b> Structure de la base de données utilisée pour produire la frise numérique (production personnelle, 2021).....	75
<b>Figure 26:</b> Capture d'écran de la frise numérique générée sur Timeline (production personnelle, 2021).....	75
<b>Figure 27:</b> Modèle de frise chrono-systémique (Bergeret, 2015).....	76
<b>Figure 28:</b> Aperçu de l'ébauche de la frise chrono-systémique représentant la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie (production personnelle, 2021) (voir annexe n°2).....	77

## Tables des sigles et acronymes

AMURE	Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces Marins et Littoraux
ARICO	Adaptation aux Risques Côtiers
BAEQ	Bureau d'Aménagement de l'Est du Québec
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CC	Communauté de communes
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
LDGIZC	Laboratoire de Dynamique et de Gestion Intégrée des Zones Côtières
LETG	Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatiques
LHE	Ligne des hautes eaux
LP3C	Laboratoire de Psychologie, Cognition, Comportement, Communication
LQE	Loi sur la Qualité de l'Environnement
MRC	Municipalité Régionale de Comté
MSP	Ministère de la Sécurité Publique
MTQ	Ministère des Transports du Québec
OLQM	Observatoire du Littoral du Québec Maritime
PAUL	Politiques d'Aménagement Urbain et Littoral
PU	Plan d'Urbanisme
SAD	Schéma d'Aménagement et de Développement
SHGM	Société d'histoire et de généalogie de Matane
STD	Sociétés, Territoires et Développement
TELUQ	Télé-université de Québec
TNO	Territoire non organisé
TVES	Territoires, Villes, Environnement & Société
UBO	Université de Bretagne Occidentale
ULCO	Université du Littoral Côte d'Opale
UQAM	Université du Québec à Montréal
UQAR	Université du Québec à Rimouski
ZIP	Zone d'Intervention Prioritaire

## Avant-propos

La rédaction de ce mémoire s'est faite à la suite d'un stage de Master 1 en Politiques d'Aménagement Urbain et Littoral (PAUL), à l'ULCO et effectué au sein du Laboratoire de Dynamique et de Gestion Intégrée des Zones Côtières (LDGIZC), organisme de recherche rattaché à l'UQAR.

Ce stage est à la fois l'opportunité de découvrir une structure d'accueil et son fonctionnement, de mettre en pratique les enseignements suivis au cours de l'année universitaire, de répondre à une demande formulée par la structure d'accueil et enfin de rédiger un mémoire dont le but est d'analyser une problématique diagnostiquée durant le stage, à partir des missions attribuées et des tâches accomplies.

Portant un vif intérêt pour les espaces littoraux, leurs aménagements et la gestion des risques côtiers, j'ai saisi l'opportunité de contribuer à un vaste projet de recherche franco-québécois porté par des organismes et des chercheurs spécialistes du domaine.

Titulaire de la Chaire de recherche en géoscience côtière depuis 2007, le LDGIZC est un laboratoire reconnu pour ses travaux sur la dynamique des systèmes côtiers et sur leurs évolutions. Dirigé par Pascal Bernatchez, Professeur au Département de biologie, chimie et géographie de l'UQAR, le laboratoire compte près d'une cinquantaine de personnes dont des chercheurs titulaires et chercheurs postdoctoraux, des professionnels de recherche, des techniciens ainsi que des étudiants de 1<sup>er</sup> cycle (Baccalauréat) et de 2<sup>e</sup> cycle (Maîtrise) et dont les spécialités diverses permettent à l'organisme d'adopter une approche pluridisciplinaire dans son étude des milieux côtiers et le suivi de l'érosion côtière. Pour ce faire, le laboratoire dispose d'un réseau de près de 7 200 stations de mesure regroupées au sein d'un Observatoire du Littoral du Québec maritime (OLQM).

Si de nombreuses municipalités au Québec mais aussi des gouvernements fédéraux et provinciaux ont d'ores et déjà bénéficié de l'expertise du LDGIZC notamment dans le but d'améliorer la planification du développement des territoires côtiers et les stratégies d'adaptation aux risques littoraux, le laboratoire participe à l'avancée scientifique à partir de programme de recherche comme pour le programme intitulé « Résilience Côtière : vers le développement d'outils et de solutions d'adaptation durables pour les municipalités côtières de l'Est du Québec » (LDGIZC, 2017).

Lancé en 2017 et terminé en juin 2021, le projet visait à renforcer les capacités d'adaptation pour protéger les communautés et infrastructures côtières mais également de maintenir les services écologiques offerts par les écosystèmes côtiers.

Le projet Résilience est d'autant plus important qu'il est intrinsèquement lié au Projet ARICO dans lequel s'intègre ce stage.

La réalisation de ce stage a notamment été possible grâce à l'obtention d'une bourse du programme Globalink de l'organisme MITACS qui finance des projets de recherche entre le Canada et des partenaires internationaux.

Ce mémoire de stage a une double vocation. Sa rédaction doit permettre l'obtention du Master 1 PAUL comme précisé dans le descriptif de la formation.

Il doit également servir de cadre conceptuel pour la notion de trajectoire de vulnérabilité pour les chercheurs du projet ARICO.

L'analyse bibliographique ainsi que la mise en pratique de ce concept à partir de l'exploration et de la préfiguration d'une base de données pour le territoire de la MRC de la Matanie, doit contribuer à la réalisation d'un futur projet de stage, portant cette fois-ci sur la réalisation d'une frise chrono-systémique, destinée à représenter la trajectoire de vulnérabilité pour la Communauté de Communes (CC) du Pays Bigouden (Bretagne, France).

Ce dernier devait à l'origine s'effectuer en parallèle de celui-ci mais a été décalé en raison de la situation et des restrictions sanitaires liées à la pandémie de la Covid-19. Ainsi les missions initialement prévues et les conditions de travail ont été réajustées afin de tenir compte de ce contexte particulier.

## Introduction

Le 6 décembre 2010, les côtes du Québec maritime dont la région du Bas-Saint-Laurent sont touchées par une tempête sans précédent liée à la conjonction de grandes marées, de vents violents et d'une trajectoire de direction nord-nord-ouest (Bernatchez et al., 2013). Les dégâts occasionnés par cet épisode extrême ont été importants et plusieurs centaines de personnes ont été sinistrées ou ont vu leurs habitations démolies.

Mais cette tempête, qualifié par beaucoup comme « la tempête du siècle » a non seulement mis en avant l'exposition des communautés côtières face aux risques d'érosion et de submersion mais aussi le manque de connaissances et d'outils pour les municipalités concernées qui ne tiennent plus à revivre un tel événement.

Par la suite, des chercheurs de l'UQAR, dont l'équipe du LDGIZC menée par Pascal Bernatchez et Guillaume Marie, ont été sollicités par le gouvernement et le Ministère de la Sécurité Publique du Québec (MSP) pour mener différents programmes de recherche visant à améliorer les connaissances et le suivi de l'évolution des côtes dans la région du Bas-Saint-Laurent.

C'est dans ce contexte qu'a été lancé, en 2020, le projet ARICO.

Le projet ARICO s'inscrit dans le contexte global du changements climatique. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) propose une définition de ce phénomène qui désigne la transformation globale du climat, impactant les processus météorologiques et modifiant durablement les écosystèmes (GIEC, 2013).

Si le réchauffement climatique est un phénomène naturel, nous considérons plus particulièrement l'impact des changements climatiques d'origines anthropiques, c'est-à-dire ceux liés à l'activité humaine et dont les rejets de gaz à effet de serre entraînent une concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère participant considérablement à l'accélération du réchauffement global à la surface de la planète et ce depuis le début de l'ère industrielle (Bourque, 2000).

Les conséquences d'un tel dérèglement généralisé du climat sont importantes : pertes en biodiversité, augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes, fonte des glaciers continentaux et augmentation de la température des océans, entraînant ainsi une élévation du niveau moyen de la mer.

Face à la densification de l'occupation des espaces littoraux, de nombreuses communautés, villes, villages et territoires côtiers sont menacés par l'élévation du niveau moyen de la mer et sont sujets à des risques qui peuvent être d'érosion ou de submersion et qui sont le plus souvent associés. Nous limiterons notre approche des risques naturels à ces deux exemples d'aléas car ils sont au centre des problématiques traitées par le projet ARICO mais également à travers ce stage.

Un risque naturel se définit comme « un événement dommageable, doté d'une certaine probabilité, conséquence d'un aléa survenant dans un milieu vulnérable » (BRGM, s. d.). Il s'agit alors de la rencontre entre un aléa et un enjeu. La vulnérabilité se présente ainsi comme la mesure des dommages qu'occasionne cette rencontre.

Le risque d'érosion correspond quant à lui à une « perte graduelle de matériaux qui entraîne le recul de la côte et l'abaissement des plages. [...] Une bonne partie des zones soumises à l'érosion côtière est également affectée par la submersion côtière. Celle-ci est un phénomène d'inondation des terres basses en bordure de la mer soit de manière graduelle par la hausse du niveau marin, soit de manière soudaine lors d'ondes de tempêtes » (MSP, s. d.).

Si le projet ARICO porte sur l'adaptation des communautés côtières face aux risques côtiers, l'objectif de ce travail de recherche traite plus particulièrement de l'évolution de la vulnérabilité des territoires côtiers à travers le temps. C'est ainsi qu'apparaît le concept de trajectoire de vulnérabilité que nous tâcherons de définir et d'appréhender tout au long de ce document.

Pour W. Neil Adger (2006), la vulnérabilité est un état de fragilité et de sensibilité aux effets nocifs de son exposition aux stress provoqués par les changements environnementaux et sociaux. Il prend également en compte l'absence de capacité d'adaptation comme d'un élément déterminant.

Cependant, il peut être bon de souligner que si le concept de vulnérabilité peut différer selon les auteurs, tant il est difficilement quantifiable ou mesurable (Hinkel, 2011) nous prendrons le temps de revenir sur sa définition et sur la manière dont elle est abordée au sein de ce projet ainsi que sur les termes connexes associés avant de détailler le concept de trajectoire de vulnérabilité impliquant une analyse temporelle.

Ce travail n'a pas uniquement une portée théorique, il doit également servir de base à la reconstitution d'une trajectoire de vulnérabilité pour le territoire de la MRC de la Matanie, dans la région du Bas-Saint-Laurent, au Québec. L'idée est ainsi, à travers l'analyse et l'étude historique du territoire, de son développement et de l'identification de leviers et de facteurs explicatifs, de comprendre sa vulnérabilité actuelle.

Le choix de la Matanie n'est pas anodin puisque sa partie côtière, est directement exposé à l'érosion et à la submersion marine. A l'instar de nombreux territoires côtiers, la MRC de la Matanie a connu une littoralisation très importante de sa société durant la période d'après-guerre. Ce phénomène lié à la tertiarisation de l'économie mais aussi à l'ouverture des régions et du développement du tourisme, le tout couplé à l'impact des changements climatiques dont la réduction de la couverture de glace sur le Saint-Laurent, sont les premières pistes de réflexion dont l'approfondissement nous donnera les clefs de compréhension nécessaire à la reconstitution de sa trajectoire de vulnérabilité.

Ainsi, ce travail de recherche s'articulera essentiellement autour de la question suivante :

**Face aux risques côtiers et dans une logique d'adaptation au changement climatique, comment peut-on appliquer le concept de trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie (Québec, Canada) ?**

Pour répondre à cette question nous procéderons en trois temps.

Tout d'abord, nous prendrons le temps de présenter le projet ARICO et le contexte territorial du Bas-Saint-Laurent et de la MRC de la Matanie. Nous définirons le sujet de recherche au travers des missions qui nous ont été attribuées et qui nous ont permis de nourrir cette étude.

Dans un deuxième temps, nous nous appuierons sur l'analyse bibliographique du concept de trajectoire de vulnérabilité afin de proposer une mise en pratique des notions et aspects méthodologiques préalablement relevés pour le territoire de la MRC de la Matanie. Nous reviendrons également sur la phase exploratoire des données, la typologie des documents consultés mais aussi sur la manière dont les informations collectées et rassemblées au sein d'une base de données permettent de reconstituer la trajectoire de vulnérabilité.

Enfin, nous aborderons la question liée à la représentation graphique de la trajectoire de vulnérabilité pour la Matanie. Si l'analyse bibliographique nous a permis de faire une typologie des outils existants, nous nous intéresserons davantage à l'outil-frise et plus précisément sur la frise chrono-systémique ainsi que sur les outils numériques que nous présenterons à travers l'exemple de l'outil développé par the *Northwestern University Knightlab*.

## **Première partie - Le projet ARICO, entre analyse de la vulnérabilité et renforcement des capacités d'adaptation des territoires côtiers**

Dans cette première partie nous présenterons le projet ARICO dans lequel s'inscrit le stage et les missions qui nous ont été attribuées. Ces missions ont conduit à la réflexion sur le concept de trajectoire et à son expérimentation sur le territoire de la Matanie.

### **1.1. « Co-construction de scénario d'Adaptation des territoires maritimes aux Risques Côtiers dans un contexte de changement climatique en France et au Québec » : ARICO**

Nous présenterons ici le projet ARICO, les objectifs, le contexte ainsi que les parties prenantes du projet. Nous aborderons notamment les différents axes de recherche et plus particulièrement l'axe de recherche 3.1 s'articulant autour du concept de trajectoire de vulnérabilité et à son développement pour la MRC de la Matanie.

#### 1.1.1. Présentation, contexte et enjeux du projet ARICO

Les effets cumulés des changements climatiques, de la concentration, parfois exacerbée, des enjeux humains sur les littoraux ainsi que l'augmentation des risques côtiers, d'érosion ou encore de submersion, mettent en lumière la vulnérabilité des communautés côtières. C'est face à ce constat que le projet ARICO voit le jour.

Mené par une équipe de chercheurs franco-québécois, le projet implique pour la partie française, le Laboratoire Littoral, Environnement, Géomatique, Télédétection (LETG), le Laboratoire Territoires, Villes, Environnement & Société (TVES) de l'ULCO et de l'Université de Lille, le Laboratoire d'Aménagement des Usages, des Ressources et des Espaces marins et littoraux (AMURE) et enfin le Laboratoire de Psychologie : Cognition, Comportement, Communication (LP3C) de l'UBO. A ces institutions viennent s'ajouter des gestionnaires locaux de la CC

du Pays Bigouden Sud, du Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan, du Conseil Départemental du Finistère, de Lorient Agglomération, de la Direction départementale des territoires et de la mer du Finistère ainsi que l'Association Nationale des élus du littoral.

Concernant la partie québécoise, le projet implique des chercheurs du LDGIZC de l'UQAR ainsi que des chercheurs de l'Université de Laval et de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) au travers de la TELUQ. A l'instar des organismes de recherches français, l'équipe québécoise est accompagnée de gestionnaires locaux et de professionnels du territoire issus de la Municipalité Régionale de la Matane (MRC de la Matanie), du Ministère Sécurité Publique (MSP), du Ministère Environnement et Lutte contre le Changement Climatique, du Comité ZIP Sud-de-l'Estuaire, de l'Union des Municipalités du Québec ainsi que de la ville de Matane.

Les précédents travaux menés par ces différentes institutions ont relevé les difficultés d'une gestion intégrée des zones côtières mais aussi la multiplicité des postures des acteurs locaux. Ainsi, l'objectif de ce projet est la recherche interdisciplinaire et partenariale entre chercheurs, professionnels de la gestion des risques et des territoires côtiers, des élus et des habitants.

Le caractère international vise, quant à lui, à favoriser les échanges, la coopération internationale, la mise en commun de points de convergences et de divergences entre les deux contextes nationaux et la diffusion d'informations, de données et d'avancées scientifiques.

### 1.1.2. Objectifs et axes de recherche

L'objectif du projet est d'appréhender et favoriser les capacités d'adaptation des populations et des territoires maritimes soumis aux risques côtiers dans un contexte de changements climatiques.

Pour y répondre, le projet se décline en trois axes de recherches (figure 1).

Le premier axe vise à comprendre la vulnérabilité globale des territoires côtiers par la connaissance à la fois des dynamiques naturelles mais aussi sociétales. Cela passe par la mise en place d'un outil de diagnostic de suivi de la vulnérabilité systémique des territoires aussi bien adapté dans le contexte français que québécois.

Le deuxième axe de recherche porte sur l'analyse des politiques publiques, de la dynamique des acteurs et sur l'usage des outils de gestion pour les territoires concernés.

Enfin le troisième axe s'intéresse à la caractérisation et à l'analyse des capacités d'adaptation et de la résilience des communautés côtières sur les terrains ateliers préalablement désignés.

Un quatrième axe de recherche, alimenté par les trois précédents, vise à co-construire avec les acteurs de terrains (élus, gestionnaires, habitants), des scénarios d'adaptation des territoires et des communautés côtières. C'est en ce dernier point que réside la finalité du projet.

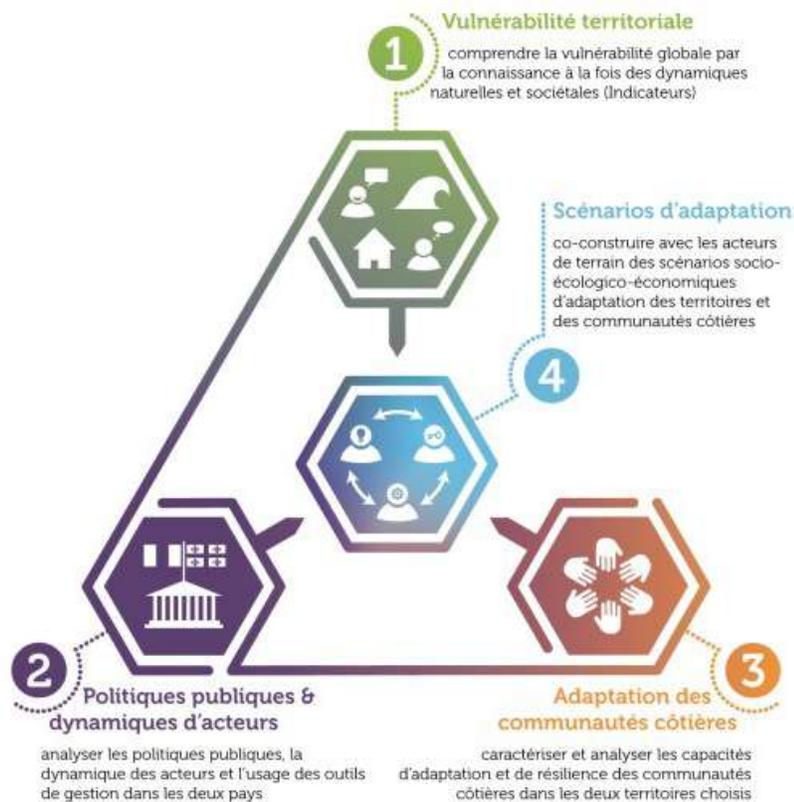


Figure 1: Axes de recherche du projet ARICO (ARICO, 2020)

### 1.1.3. Introduction au contexte québécois et au terrain d'étude de la MRC de la Matanie

Le Québec est une province francophone située à l'est de l'État fédéral du Canada. Ce territoire est d'une superficie de 1 550 000 km<sup>2</sup>, soit 3 fois la superficie de la France, pour près de 8,5 millions d'habitants, dont presque la moitié se trouvant à Montréal et ses alentours.

Partagée entre la Métropole de Montréal, poumon économique et la capitale provinciale qu'est Québec, la « belle province » renferme surtout de grands espaces de nature, marqués par des chaînes de montagnes comme la chaîne des Laurentides sur le Côte Nord et celle des Appalaches sur la rive opposée, de nombreuses forêts et lacs ainsi que le fleuve du Saint-Laurent qui scinde la province du Nord-Est au Sud-Ouest et dont l'estuaire est le plus grand au monde.

Si le fleuve se divise en plusieurs parties, celle qui nous intéresse tout particulièrement est celle de l'estuaire maritime, juste en dessous du Golfe du Saint-Laurent qui borde la région du Bas-Saint-Laurent, entre Saint-Anne-des-Monts et Rivière-du-Loup et en passant par Matane et Rimouski.

La région du Bas-Saint-Laurent (figure 2) est l'une des quatre régions qui composent le Québec maritime avec la Gaspésie, la Côte-Nord ainsi que les îles-de-la-Madeleine et qui ont toutes un rapport particulier avec le fleuve du Saint-Laurent et l'Océan Atlantique.



Figure 2: Localisation de la région du Bas-Saint-Laurent au Québec (Qualification Québec, s. d.)

Le Québec maritime, dont la région du Bas-Saint-Laurent, est particulièrement sensible aux risques côtiers. Ainsi, on estime que pas moins de 50% du littoral du Québec maritime est en érosion (Marie, 2019).

D'une superficie de 22 185 km<sup>2</sup> pour 197 322 habitants au 1<sup>er</sup> juillet 2020, le Bas-Saint-Laurent est connu pour être un territoire à vocation agricole, forestière et de pêche. Aujourd'hui, le développement du tourisme et de la villégiature ont exacerbé la pression sur les milieux côtiers ce qui se traduit par des dommages conséquents lors de phénomènes météorologiques extrêmes comme la tempête du 6 décembre 2010 (figure 3).



*Figure 3: Tempête du 6 décembre 2010 touchant les côtes matanaïses (Radio Canada, s. d.)*

La région du Bas-Saint-Laurent est divisée en 8 municipalités régionale de comté (MRC), entités administratives de gestion pour les collectivités locales, dont la MRC de la Matanie qui constitue le terrain d'étude pour notre projet.

La description qui suit correspond au point de départ dans notre approche du territoire et nous donne les premières pistes de réflexion quant à la suite des recherches menées en vue d'analyser la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie.

Ainsi, la MRC de la Matanie compte 12 municipalités et 1 territoire non organisé (TNO), à savoir une région géographique qui n'est pas une municipalité ou une communauté autochtone.

Parmi ces municipalités, 6 d'entre-elles sont situées au bord du Bas-Saint-Laurent et sont particulièrement exposées aux risques côtiers (figure 4) :

- Baie-des-Sables,
- Saint-Ulric,
- Matane,
- Sainte-Félicité,
- Grosses-Roches,
- Les Méchins.

Ces 6 municipalités sont les sites d'études choisi pour expérimenter les recherches menées dans le cadre du projet ARICO.

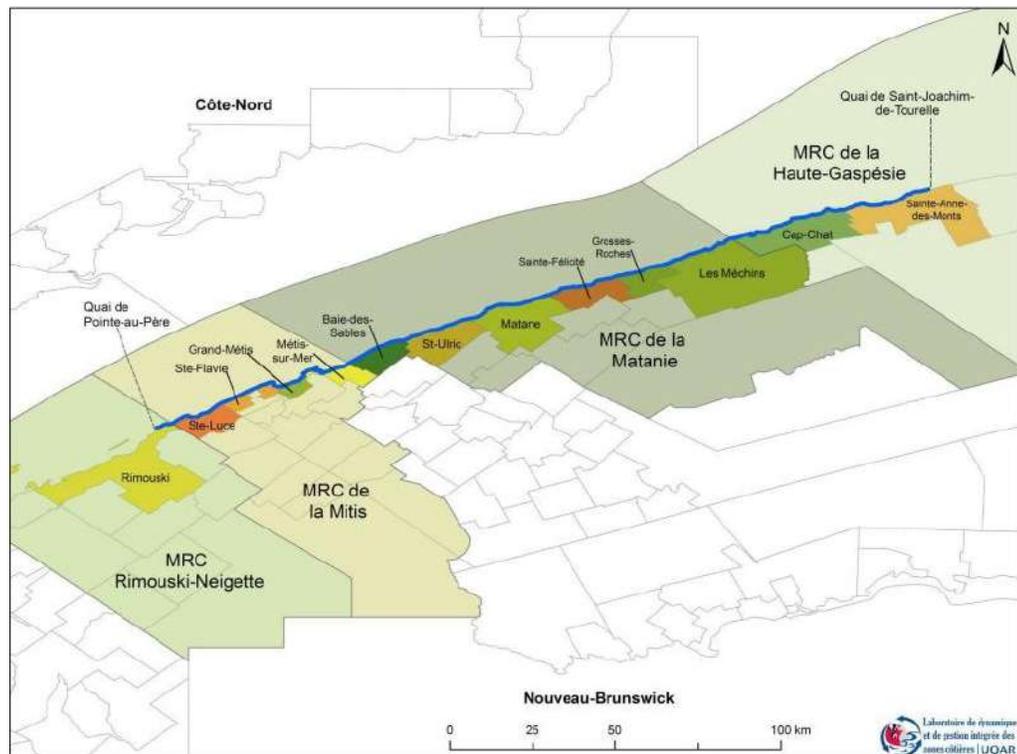


Figure 4: Carte de la MRC de la Matanie mettant en avant les municipalités côtières (Marie et al., 2014)

La MRC de la Matanie se caractérise essentiellement par des terrasses de plage, principalement à l'ouest de la MRC, topographie favorable à l'installation humaine mais qui peut être sujette à l'érosion et à la submersion en cas de fortes tempêtes. Plus à l'est, vers la Gaspésie, on trouve à la fois des côtes à falaises argileuses et des côtes basses rocheuses qui se caractérisent par des glissements de terrain ou qui peuvent être exposées également à l'érosion et à la submersion (Marie, 2019).

Si les études menées par le passé démontrent une certaine stabilité des côtes depuis 1930, les effets du changement climatique se font ressentir depuis une vingtaine d'années avec des hivers plus doux et donc une réduction de la couverture de glace sur le Bas-Saint-Laurent. Cette couverture de glace étant un élément de protection des côtes face aux tempêtes hivernales, l'intensité et les dégâts occasionnés par les phénomènes météorologiques extrêmes sont de plus en plus significatifs.

D'autant plus que, comme pour l'ensemble de la rive sud du Saint-Laurent, la MRC de la Matanie a connu un important développement résidentiel au cours du XXe siècle et plus particulièrement après les années 1950, essentiellement le long de la route 132 qui constitue l'unique voie d'accès au territoire et permet de rallier la Gaspésie.

L'objectif du projet ARICO est ainsi d'évaluer la vulnérabilité du territoire matanais, d'en comprendre les raisons, de permettre aux acteurs de la MRC de disposer d'un nouvel outil afin de mettre en place des mesures de gestion adaptées au contexte territorial.

## **1.2. Définition du sujet de stage et attribution des missions au sein du projet ARICO**

Nous reviendrons dans cette partie sur le sujet du stage ainsi que sur les missions qui ont conditionné le déroulement de celui-ci ainsi que la rédaction de ce mémoire, dans la définition de la problématique à la structure du plan.

### **1.2.1. Axe de recherche 3.1 : Trajectoire de vulnérabilité**

Ce projet de stage s'inscrit dans le troisième axe de recherche qui vise à comprendre la manière dont les communautés côtières construisent leur adaptation. Plus précisément, l'idée est d'appréhender le contexte territorial afin d'identifier les éléments qui permettent de renforcer, ou non, les capacités d'adaptation du territoire concerné.

Un territoire est souvent l'héritage de processus qui s'inscrivent dans un temps plus ou moins long. Ainsi il peut être pertinent d'analyser l'évolution du territoire à travers le temps pour mieux comprendre sa vulnérabilité actuelle.

Cette analyse temporelle est au cœur du concept de trajectoire de vulnérabilité qui se veut être une analyse des différentes phases dans le développement historique du territoire tout en identifiant des événements qui marquent son évolution. En identifiant des phénomènes ou des événements dans le temps qui influent sur l'évolution du territoire, qui démontrent une certaine rupture avec le développement antérieur ou qui conditionnent son développement a posteriori, il est possible d'en faire sortir une ou plusieurs trajectoires. (Gallopain, 2006).

Cette rétrospective vise donc à analyser la manière dont est pris en compte le risque sur le territoire, sur l'évolution de celui-ci ainsi que sur les enjeux en présence et sur les éléments aggravés ou non la vulnérabilité du territoire, le tout dans un contexte de changements climatiques.

La restitution de cette historique sous la forme d'une trajectoire est particulièrement opérante tant elle permet d'englober les diverses réalités d'un territoire, ses différentes composantes, le tout à plusieurs échelles (Bonnemain et al., 2018).

#### 1.2.2. Analyse bibliographique, exploration des données, préfiguration d'une base de données et outils de représentation

L'analyse bibliographique, présentée en filigrane au sein de ce document représente le support sur lequel s'est développée la réflexion autour du sujet mais a également été la base conceptuelle pour la phase de collecte des données, la construction d'une base de données et la réflexion sur la reconstitution d'une trajectoire de vulnérabilité. Ainsi, nous prendrons le temps, au fil des différentes parties, de revenir sur les éléments de la revue littéraire qui ont retenu notre attention. L'objectif étant d'apporter une justification à la manière dont nous mettons en application le concept de trajectoire de vulnérabilité pour le territoire de la Matanie.

Mission 1 : Production d'une analyse bibliographique sur la notion de trajectoire de vulnérabilité, sur la manière de la restituer ainsi que sur les outils pour la représenter :

- A partir de la définition de la vulnérabilité, telle qu'elle est perçue au sein du projet ARICO, apporter un cadre conceptuel pour la notion de trajectoire de vulnérabilité;
- Proposer des points de méthodologie pour la restitution de la trajectoire de vulnérabilité afin de l'expérimenter pour le territoire de la Matanie;

- Présenter différents outils de représentation pour la trajectoire de vulnérabilité avec un focus sur les applications web du type « frise chronosystémique ».

Mission 2 : Exploration des données susceptibles de retranscrire la trajectoire de vulnérabilité, préfiguration d'une base de données et application expérimentale pour la MRC de la Matanie :

- Phase exploratoire des données en fonction des thématiques et des facteurs de vulnérabilité identifiés;
- Collecte des données et préfiguration d'une base, à vocation collaborative, pour les données susceptibles de retranscrire la trajectoire de vulnérabilité;
- Identification des thématiques ou sous-catégories déterminantes dans la restitution de la trajectoire de vulnérabilité à partir de la base de données préalablement construite.

Mission 3 : Représentation de la trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie

- Identification du site le mieux pourvu en données pour développer une première représentation la trajectoire de vulnérabilité au moyen d'outils numériques et à partir des thématiques ou sous-catégories préalablement définies;
- Proposition d'une maquette ou d'une ébauche d'une frise chronosystémique pour la MRC de la Matanie.

### 1.2.3. Éléments de précision sur le sujet

La trajectoire doit permettre de visualiser les événements marquants dans l'évolution de la vulnérabilité du territoire et ce au travers des différentes dimensions d'un territoire, qu'elles soit réglementaires, environnementales, socio-économiques, etc.

L'analyse bibliographique occupe une place essentielle dans ce projet. Elle est le point de départ pour la compréhension du concept mais elle sert également de « mode d'emploi » pour l'élaboration d'une trajectoire de vulnérabilité pour la Matanie. Elle doit également être un référentiel pour les chercheurs impliqués

dans le projet ARICO afin de pouvoir reproduire la méthodologie adoptée pour la Matanie au territoire bigouden (France).

La base de données est à vocation collaborative, c'est-à-dire accessible aux professionnels des territoires concernés afin qu'ils se saisissent de l'outil et participent à construire un référentiel historique commun.

Enfin, la représentation de la trajectoire de vulnérabilité, sous forme de frise et notamment à travers un outil numérique, doit permettre de visualiser de façon dynamique un concept qui l'est tout autant. Ainsi la trajectoire de vulnérabilité peut être à la fois un outil de sensibilisation aux populations des territoires concernés mais également un outil d'aide à la décision pour les élus et gestionnaires locaux. Cette trajectoire doit également être l'un des supports sur lesquels les chercheurs, à la fois québécois et français, pourront s'appuyer afin d'élaborer, avec les acteurs du territoire, des scénarios d'adaptation aux changements climatiques.

## **Deuxième partie - La trajectoire de vulnérabilité, analyse réflexive sur le développement de la Matanie**

Dans cette deuxième partie, nous apporterons le cadre conceptuel sur lequel nous nous sommes appuyés ainsi que la méthodologie adoptée dans le but de produire une trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie. Nous prendrons le temps de revenir sur les étapes clés de construction de façon à fournir un référentiel sur lequel pourra s'appuyer l'équipe du projet ARICO.

### **2.1. Approche conceptuelle de la notion de trajectoire de vulnérabilité**

Cette première sous-partie dresse une approche conceptuelle de la trajectoire de vulnérabilité à partir d'une analyse littéraire et scientifique de la notion. Cette revue littéraire est à la fois nécessaire pour saisir les tenants et les aboutissants du concept de manière à mettre en place une méthodologie de construction de trajectoire adaptée pour la MRC de la Matanie.

#### **2.1.1. Le concept de vulnérabilité comme point de départ de l'analyse**

Il est communément admis que la vulnérabilité fait référence à la fragilité, la sensibilité et l'exposition, ici d'une société, face à un événement ou un phénomène externe. Considérée comme l'une des deux composantes du risque, au côté de l'aléa, la vulnérabilité est un concept à part entière.

Le GIEC nous donne une définition de la vulnérabilité conforme à la manière dont elle est appréhendée au sein du projet ARICO. La vulnérabilité apparaît ainsi comme « le degré auquel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation » (GIEC, 2014).

Le système dont il est question ici prend l'apparence d'un système socio-écosystème. En d'autres termes, il s'agit de considérer la sphère humaine et la

sphère naturelle comme une seule et même unité d'analyse et de ne plus les dissocier de façon à prendre en compte leurs interactions comme une composante à part entière du système (Lagadeuc et al., 2009).

De façon concrète, le socio-écosystème est ici considéré sous le prisme du territoire plaçant ainsi l'homme et son action au centre de l'analyse. Pour Maryvonne Le Berre (1995), le territoire est « la portion de la surface terrestre, appropriée par un groupe social pour assurer sa reproduction et la satisfaction de ses besoins vitaux. C'est une entité spatiale, le lieu de vie du groupe, indissociable de ce dernier ». La vulnérabilité dépendant, entre autres, de la manière dont il est mis en valeur par des pratiques, des tendances et des perceptions (Martin et al., 2017).

La vulnérabilité est parfois associée aux capacités d'adaptation et à la sensibilité et de plus en plus aux notions d'expositions et de résilience.

Si la vulnérabilité fait référence à l'endommagement subi ou potentiellement subi par un territoire, l'adaptation recouvre plutôt la capacité de ce territoire à faire face à l'aléa. Cette capacité va être notamment déterminée par le degré auquel le système est capable de changer tout en maintenant des structures et des fonctions viables. Ces capacités d'adaptation prennent également en compte la capacité du territoire à s'auto-organiser ainsi que sa capacité d'apprentissage. Il peut également s'agir de l'habilité du territoire à s'ajuster à une perturbation, à modérer les potentiels dommages, à prendre avantage des opportunités et faire face aux conséquences des transformations qui se produisent (Gallopain, 2006).

La sensibilité est une notion plus difficile à discerner que la vulnérabilité. Toujours selon le GIEC, la sensibilité d'un territoire fait référence au degré d'influence, positif ou négatif des changements climatiques (GIEC, 2018). Précisons que cette influence va dépendre d'un élément propre au territoire et n'est donc pas directement lié au changement climatique ou à un événement extérieur (Gallopain, 2006).

Enfin, l'exposition peut se définir comme la présence d'enjeux humains, économiques ou encore environnementaux dans un espace susceptible de subir des dommages (GIEC, 2014).

La définition de ces termes est d'autant plus importants que « dans l'analyse de la vulnérabilité, les notions d'exposition, de sensibilité et de capacité d'adaptation sont fréquemment utilisées, de même que le binôme aléa/enjeux en gestion du risque » (Weissenberger et al., 2016).

La résilience, quant à elle, évoque davantage la capacité du territoire à retrouver une forme d'équilibre qui peut être différent de l'état initial mais qui démontre une certaine stabilité, suite à une perturbation.

Cependant, la démarche ici n'est pas uniquement terminologique. La vulnérabilité fait également l'objet d'une évaluation et d'un suivi. Selon Weissenberger et Noblet (2017), « l'évaluation de la vulnérabilité permet de mesurer les besoins en termes de mesures d'adaptation. Ces dernières renforcent la résilience du territoire ». Ainsi, la vulnérabilité n'est pas uniquement une composante du risque, il peut être le point de départ permettant le développement, par la suite, de mesures d'adaptations cohérentes avec les réalités du territoire.

### 2.1.2. De la vulnérabilité systémique à l'analyse temporelle

Dans le cadre du projet ARICO, l'approche adoptée pour évaluer la vulnérabilité des territoires, est systémique. Elle vise à appréhender de manière exhaustive tous les éléments du territoire et d'en analyser les interrelations mais aussi leurs interactions avec des éléments externes au système. L'identification et l'analyse de ces dynamiques doivent permettre de mettre en avant, spatialement et temporellement l'évolution du territoire, les phénomènes ou les événements ayant entraîné une modification, les mesures d'adaptation ou de régulation entreprises, etc. « Les avantages d'une vision systémique sont [...] indéniables pour l'appréhension de l'adaptation des sociétés humaines aux conditions environnementales en évolution [...]. L'analyse systémique permet de mieux comprendre nos liens complexes avec notre environnement et de savoir nous adapter et vivre avec cet environnement, dans un esprit de collaboration et de partage » (Weissenberger et al., 2016).

Cette analyse peut se faire à partir de la combinaison de facteurs de vulnérabilité qui sont les aléas, les enjeux exposés, la gestion ainsi que la représentation des risques (figure 5) (Meur-Ferec et al., 2018). C'est dans les interactions entre ces composantes que réside le caractère systémique de la vulnérabilité. Cependant, cette approche doit être adaptée aux réalités des terrains concernés mais aussi aux données disponibles et à la manière dont les territoires ont fait l'objet de suivis et de recherches.

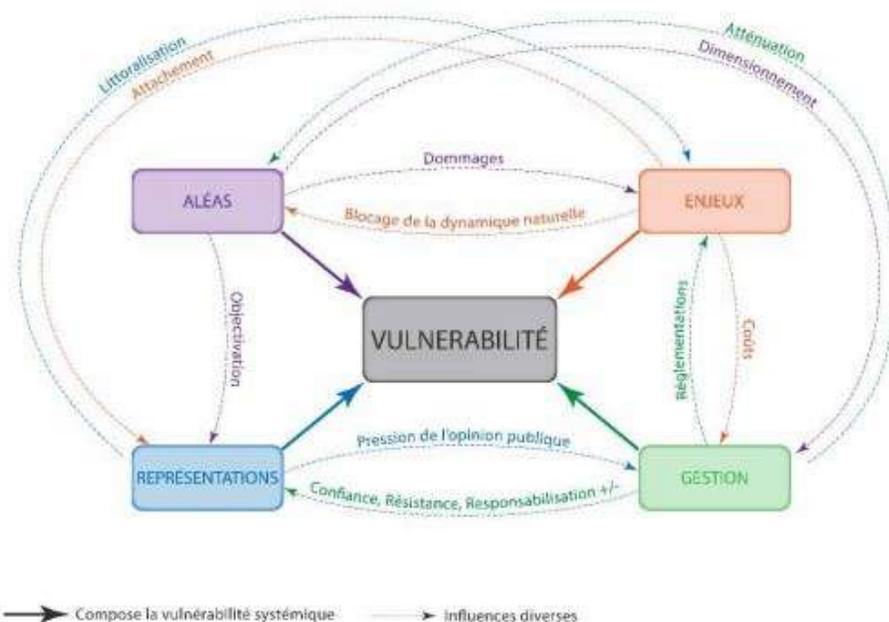


Figure 5: Représentation schématique de la vulnérabilité systémique telle qu'adoptée au sein du projet ARICO (Meur-Ferec et al., 2018)

Il est nécessaire de préciser que l'approche peut être différente entre les deux équipes de chercheurs impliqués dans ARICO.

Par exemple, pour le cas de la MRC de la Matanie, le LDGIZC considère la vulnérabilité au travers de deux composantes. La première concerne les enjeux exposés aux aléas et ce à deux échelles temporelles, une actuelle et une dans 50 ans. Ce facteur est évalué à la fois par le suivi du taux d'évolution des côtes dans le passé et par une construction prospective du trait de côte à l'horizon 2065. La deuxième composante correspond aux capacités d'adaptation, qui participent à réduire la vulnérabilité et qui comprendraient le facteur gestion, au travers de mesures d'aménagements, de mesures de gestion de crise, de réglementation, etc. Seraient également pris en compte, la capacité des populations à faire face aux aléas et donc à la perception et à la représentation qu'elles ont des risques côtiers. Le fait de mentionner cette approche différente de la vulnérabilité permet de souligner l'idée que l'étude de la vulnérabilité systémique s'inscrit dans une réalité, celle du territoire qui requiert une analyse adaptée à son contexte.

Cependant, la vulnérabilité d'un territoire s'explique non seulement par ses différentes composantes mais aussi par son développement et son évolution, en

somme son histoire. C'est ainsi que germe l'idée d'une approche non seulement systémique mais aussi temporelle. En comprenant les logiques territoriales passées, celles qui ont amené le territoire à se construire et prendre sa forme actuelle, il est possible de tirer des enseignements et d'adapter les mesures d'adaptation en se fondant sur les réalités et le contexte local, évitant ainsi des mesures inadaptées, insuffisantes, voire risquant de renforcer l'impact négatif des changements climatiques.

C'est ce retour réflexif sur la construction du territoire qui est au centre de la notion de trajectoire de vulnérabilité. Il s'agit bien de revenir sur « un fait, une action ou évènement » passé pour en tirer des enseignements (Kerzil, 2009).

Enfin cette approche prend la forme d'une analyse géo-historique des risques du territoire. Les interactions qui découlent de la relation entre la société et son environnement pouvant être génératrices ou amplificatrices des risques (Giacona et al., 2019).

### 2.1.3. Aspects théoriques et conceptuels dans l'élaboration de la trajectoire de vulnérabilité

Il s'agit de « renseigner le passé pour informer le futur » (Magnan et al., 2016). La vulnérabilité d'un territoire, qui plus est littoral, ne survient pas *ex nihilo* mais est l'héritage d'une histoire, d'une évolution du système tant sur le plan socio-économique que de celui du contexte naturel dans lequel il s'intègre.

Dans un article intitulé « Géographie, temps et changement spatial », Bernard Elissalde (2000) considère le territoire comme « un ensemble complexe d'éléments en interactions » ayant chacun des fonctionnements et des rythmes de développement propres mais spécifiques au système. Il met également en avant des concepts liés à la notion de trajectoire de vulnérabilité comme des situations de transitions territoriales (entre deux systèmes spatiaux qui peuvent s'apercevoir au sein d'un même territoire mais dans des configurations différentes au cours de son histoire), des périodes d'ajustement, d'adaptation ou encore de rupture.

En résumé, il est pertinent d'effectuer ce travail rétrospectif sur l'évolution et la manière dont le territoire s'est constitué, à partir d'une analyse systémique des dynamiques territoriales, sur un pas de temps plus ou moins long, mais bien défini, et au croisement des phénomènes socio-économiques et environnementaux.

L'objectif est ainsi d'identifier des événements, des processus, des décisions, en somme les principaux vecteurs de changements et de transformations dans l'évolution du territoire afin de mieux en comprendre l'état actuel et de relever les leviers qui participent à favoriser ou, au contraire, à freiner l'adaptation aux aléas côtiers en intégrant toutes ces données au sein d'un inventaire historique.

L'événement, qui est au centre de cette analyse, peut être défini comme « un phénomène qui a été répertorié, par l'écrit, la mémoire orale, l'image ou un objet matériel, et dont on a trouvé la trace écrite, orale, iconographique ou sur le terrain » (Giacona et al., 2019).

Nuançons tout de même par le fait que le changement que peut impliquer une perturbation n'est pas nécessairement négatif. Il peut également être une opportunité pour le territoire d'innover et se développer.

C'est à partir de cette analyse temporelle et systémique de la vulnérabilité qu'il est possible d'aborder le concept de trajectoire. A partir de tendances passées, d'événements marquants dans l'historique local, il est possible d'identifier des jalons, c'est-à-dire des moments de bascule qui génèrent une transformation et des référentiels pertinents ayant eu un impact sur le territoire. La finalité, du moins au sein de ce projet, est de passer du rétrospectif au prospectif en construisant des scénarios d'adaptation. La trajectoire de vulnérabilité propose donc bien plus qu'un simple diagnostic de territoire, elle offre une vision de l'ensemble des articulations et des relations d'interdépendances entre différents facteurs et agents influant sur le développement du territoire au cours du temps et conditionnant son état actuel et son développement à l'avenir. La vulnérabilité peut ainsi être le résultat d'une accumulation de facteurs sur un temps plus ou moins long (Duvat et al., 2021).

Michel Lompech (2018) souligne l'intérêt d'élaborer une trajectoire de vulnérabilité pour visualiser les processus de transformation et les facteurs déterminants dans l'évolution de la configuration territoriale. La trajectoire révèle des situations, des décisions moteurs prises après des événements marquants. Elle met aussi en lumière les jeux d'acteurs aux rapports de forces évolutifs, avec des actions et des opinions convergentes ou divergentes. Elle permet aussi d'identifier des cycles d'aménagement et d'orientations politiques ayant entraîné des phénomènes de dépendance, de rupture ou de bifurcation dans l'évolution du territoire. En outre, la trajectoire permet la déclinaison de l'historique local en périodes ou sous-périodes caractéristiques et distinctes dans le processus de territorialisation et de développement (Bruley et al., 2021).

Prenons le temps, à nouveau, de définir les termes énoncés plus haut, tant ils peuvent être importants dans l'analyse de la trajectoire de vulnérabilité pour la Matanie.

La rupture marque un fait brutal et impactant dans l'histoire du territoire, l'ayant transformé en profondeur, dans sa nature, sa composition, ses dynamiques, etc. (Bergeret et al., 2015). La bifurcation peut être envisagée comme une nouvelle dynamique mais qui ne modifie pas en profondeur le territoire (Bergeret et al., 2015).

Enfin, la dépendance correspond à une succession d'événements ou de décisions prises par le passé qui ont impacté le développement d'un territoire, qui l'influencent encore et qui peuvent potentiellement influencer son avenir (Pierson, 2000)<sup>24</sup>.

## **2.2. Méthodologie adoptée dans l'analyse réflexive pour la MRC de la Matanie**

Dans cette deuxième sous-partie, nous reviendrons sur certains aspects méthodologiques relevés à partir de la revue littéraire puis nous aborderons la manière dont nous nous sommes approprié ces éléments pour élaborer la trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie.

### **2.2.1. Méthodologie de construction d'une trajectoire de vulnérabilité**

Il n'existe pas de méthode de construction pour une trajectoire de vulnérabilité qui soit unique et universelle. Ainsi, l'analyse bibliographique de ce concept vise également à apporter des éléments pertinents en vue de produire notre propre trajectoire pour la MRC de la Matanie.

Une trajectoire peut prendre différentes formes. Elle peut être thématique, en ne s'intéressant qu'à un élément explicatif de la vulnérabilité, synthétique ou bien encore systémique comme dans le cas de notre travail. En effet, les trajectoires systémiques permettent d'identifier les grandes tendances évolutives d'un territoire, les influences qu'il subit, des connexions entre les différents éléments et la manière dont cette accumulation de facteurs explicatifs conditionne le développement du territoire et influe sur sa vulnérabilité.

Même si la littérature scientifique apporte des éléments de réponse quant à la manière d'aborder la méthodologie de construction d'une trajectoire, il est nécessaire de maintenir une posture souple en tenant compte des spécificités du territoire en question. Les facteurs de vulnérabilité peuvent différer d'un territoire

à l'autre et la trajectoire dépend directement de ces facteurs et la manière dont ils se déclinent et se traduisent à travers le temps et l'histoire locale.

Du fait de son caractère systémique, l'étude de la trajectoire de vulnérabilité requiert également une approche interdisciplinaire. Des travaux ont déjà montré la pertinence d'interroger des champs disciplinaires différents (Magnan et al., 2012) comme les sciences naturelles, les sciences sociales, les sciences économiques et les données historiques.

Enfin, à cette interdisciplinarité, il est également important d'inclure une approche multiscalaire. En effet, s'il semble évident que les dynamiques internes au territoire ont conditionné son développement, il n'est pas pour autant déconnecté de son environnement proche avec qui il est en constante situation d'interrelations et d'échanges. Il est donc nécessaire, pour le cas de la MRC de la Matanie, d'intégrer des données et des informations issues des échelles régionale, provinciale, voire fédérale.

Même s'il existe des approches multiples la méthodologie retenue, quant à l'élaboration de la trajectoire de vulnérabilité, se décompose en trois phases distinctes (figure 6).

A partir des aléas, des enjeux, de la gestion et de la représentation des risques, on propose des déclinaisons pouvant servir de points d'entrée dans la compréhension de la trajectoire. A titre d'exemple, pour les aléas, il peut être pertinent de s'intéresser aux phénomènes météo-marins ponctuels ayant impacté le territoire matanais.

L'identification de ces catégories peut se faire aussi bien en amont de la collecte de données que pendant, au fur et à mesure des nouvelles informations obtenues et ressources disponibles. Elle peut aussi se faire en aval de la collecte des données au moment de les analyser. Précisons, une fois de plus, que ces déclinaisons doivent être adaptées au contexte territorial.

Le deuxième temps consiste à identifier les ressources disponibles pour la collecte de données. La démarche d'élaboration ou de reconstitution de trajectoire étant interdisciplinaire et multicritère, ces ressources peuvent être de natures très différentes (Spiegelberger et al., 2019). Il peut s'agir d'archives, de textes de lois, de données statistiques, de cartes, d'articles de presse ou scientifiques, de rapports de recherches, d'enquêtes de terrain, d'entretiens réalisés auprès d'habitants et d'acteurs du territoire ou tout simplement d'observations faites sur le terrain. En résulte une approche exploratoire des ressources disponibles permettant d'assurer une collecte d'information aussi exhaustive que possible pour la MRC de la Matanie. Une fois la collecte effectuée, les informations peuvent être intégrées dans une base de données.

A la suite de ce travail exploratoire, la base de données doit permettre de faire ressortir les critères essentiels pour comprendre l'évolution de la vulnérabilité sur le territoire et expliquer son état actuel. C'est l'interrelation entre ces critères ainsi que les liens de causalités qui vont permettre de dessiner la trajectoire de vulnérabilité. Cela peut notamment donner lieu à un ou plusieurs séquençages de la trajectoire en périodes ou sous-périodes dans l'évolution du territoire (Spiegelberger et al., 2019). Cette trajectoire doit également permettre d'identifier une ou plusieurs successions de situations ou d'éléments internes ou externes au territoire ayant conditionné et entraîné la trajectoire de vulnérabilité dans une direction donnée et qui expliquerait les raisons d'un tel degré de vulnérabilité et d'adaptation du territoire aux aléas côtiers.



Figure 6: Schématisation des étapes de construction d'une trajectoire de vulnérabilité (Spiegelberger et al., 2018)

### 2.2.2. Phase exploratoire et collecte des données

L'une des premières étapes de notre travail consiste à appréhender le terrain d'étude avant une phase exploratoire des données disponibles en s'appuyant sur des documents de natures très diverses. Cette phase exploratoire a plusieurs objectifs. Dans un premier temps, elle permet de dresser un inventaire des sources de données susceptibles de contribuer à l'élaboration de la trajectoire de vulnérabilité pour la Matanie. Deuxièmement, cette phase exploratoire et

l'inventaire qui en découle permettent de procéder à une sélection des documents en fonction des facteurs de vulnérabilité systémique. Enfin, et c'est là l'un des intérêts de cette phase exploratoire, elle permet de catégoriser les données en rubriques ou thématiques. Cette répartition des données en catégorie est une phase essentielle pour identifier les clefs de compréhension de la vulnérabilité systémique à travers le temps et faire des liens de causalité. Cela est d'autant plus important lorsqu'il est question, à terme, de représenter cette trajectoire sous la forme d'une frise, comme nous le verrons par la suite.

La première étape consiste donc à prendre connaissance du terrain sur lequel on cherche à développer la trajectoire de vulnérabilité.

Le littoral de la MRC de la Matanie est long de 101 km. Près de 75% des côtes matanaises sont des terrasses de plage (Marie et al., 2014), c'est-à-dire des formes « d'accumulation de sable ou de gravier généralement recouvertes de végétation formant un terrain plat ou légèrement incliné » (MSP, 2012). On trouve essentiellement ces terrasses de plage sur la partie ouest de la Matanie entre Baie-des-Sables et Sainte-Félicité. Les recherches menées par le LDGIZC considèrent que 80% des côtes matanaises sont sujettes à la submersion. On trouve également des falaises argileuses et rocheuses, à l'est, après Sainte-Félicité et dans les secteurs de Grosses-Roches et des Méchins. Enfin, on considère que 26% des côtes sont artificialisées et que 38% montrent des signes d'érosion. (Marie et al., 2014).

Le littoral matanais possède une organisation spatiale en « village-rue » où chaque municipalité est reliée par la route 132.

La trajectoire de vulnérabilité concerne ici le territoire côtier de la MRC de la Matanie et prend donc en considération les 6 communes côtières. Elles ont notamment fait l'objet de recherches antérieures, notamment dans le cadre du projet Résilience Côtière, afin d'identifier des *hot-spots* d'érosion (LDGIZC, 2019). Ces premières informations recoupées doivent nous permettre de dresser un profil du territoire sur lequel nous cherchons à récolter des données.

Profil des 6 municipalités côtières de la MRC de la Matanie :

- **Baie-des-Sables** : fondée en 1864, la commune de Baie-des-Sables se trouve à l'extrémité ouest du littoral matanais (Municipalité de Baie-des-Sables, s. d.). D'une superficie de 65,19 km<sup>2</sup>, Baie-des-Sables compte 622 habitants (MRC de la Matanie, s. d.). Située sur des terrasses de plage, l'entièreté du littoral de Baie-des-Sables a été identifié comme particulièrement vulnérable à l'érosion (LDGIZC, 2019). Il s'agit d'un territoire essentiellement agricole et résidentiel même si la présence de quelques hôtels démontre un développement du tourisme notamment de

passage, du fait de sa position stratégique, aux portes de la MRC de Rimouski-Neigette. Enfin, 1,45 km de la route 132 est potentiellement exposé à l'érosion côtière (LDGIZC, 2019) (figure 7).



Figure 7: Municipalité de Baie-des-Sables (MRC de la Matanie, s. d.)

- **Saint-Ulric** : fondée en 1844, Saint-Ulric se trouve entre Baie-des-Sables et Matane (Municipalité de Saint-Ulric, s. d.). Elle est d'une superficie de 120,65 km<sup>2</sup> pour 1 585 habitants (MRC de la Matanie, s. d.). A l'instar de Baie-des-Sables, Saint-Ulric est située essentiellement sur des terrasses de plage. Deux sites sont particulièrement érodés : le site de la Pointe au Naufrage, dans la partie ouest de la commune et le centre de Saint-Ulric (LDGIZC, 2019). On retrouve, là aussi, essentiellement des terrains agricoles et résidentiels composés d'habitations permanentes et secondaires qui prennent la forme de chalets. Sur ce secteur, 3,93 km de route sont potentiellement exposés à l'érosion côtière (LDGIZC, 2019) (figure 8).



Figure 8: Municipalité de Saint-Ulric (MRC de la Matanie, s. d.)

- **Matane** : fondée en 1662 avec la fondation de la paroisse de Saint-Jérôme de Matane, elle est le pôle régional et le moteur économique, social et culturel de la MRC du fait, entre autre, de sa position privilégiée, à équidistance de la MRC de Rimouski-Neigette et de la Gaspésie. Matane a une superficie de 196 km<sup>2</sup> et compte 14 300 habitants (MRC de la Matanie, s. d.). Située sur des terrains plats, à l'embouchure de la rivière Matane, la ville éponyme présente 3 sites particulièrement sensibles à l'érosion. Le premier se trouve dans le secteur de la Grande-Anse dans le hameau résidentiel de Petit-Matane, forme d'extension urbaine à la ville historique. Le deuxième site est au niveau d'une flèche littorale particulièrement urbanisée et occupée par de nombreuses activités touristiques. C'est sur ce site que l'on trouve une marina ainsi qu'un hôtel de haut standing, le Riotel. Enfin, le troisième site particulièrement sensible se trouve à l'ouest, dans le secteur de Petit-Matane, commune à l'origine indépendante qui a fusionné avec Matane en 2001 (LDGIZC, 2019). On y trouve un grand nombre de bâtiments, dont certains sont particulièrement exposés. On note la présence de nombreuses résidences secondaires au niveau de Matane-sur-Mer. On dénombre quelques commerces et industries ou encore un cimetière, dans le secteur de Petit-Matane, dont l'exposition aux risques côtiers a entraîné l'exhumation de plusieurs cercueils. Enfin, 1,88 km de la route 132 sont potentiellement exposés (LDGIZC, 2019) (figure 9).



*Figure 9: Ville de Matane, site de la flèche et du barachois  
(Tourisme Matane, s. d.)*

- **Sainte-Félicité** : fondée en 1868, Sainte-Félicité se trouve juste à l'est de Matane (Municipalité de Sainte-Félicité, s. d.). Elle occupe un espace de 91,38 km<sup>2</sup> pour 1 027 habitants (MRC de la Matanie, s. d.). Également située sur des terrasses de plage, la commune de Sainte-Félicité compte deux sites particulièrement exposés à l'érosion côtière : le secteur Ouest de la commune et le site de l'Anse-à-la-Croix (LDGIZC, 2019). Cette municipalité se caractérise essentiellement par la présence de résidences permanentes ainsi que quelques chalets, résidences secondaires typiques au Québec. Enfin, 0,76 km de route sont potentiellement exposés à l'érosion sur ce secteur (LDGIZC, 2019) (figure 10).



Figure 10: Municipalité de Sainte-Félicité (Histoire du Québec, s. d.)

- **Grosses-Roches** : fondée en 1881, la superficie de Grosses-Roches est de 64 km<sup>2</sup> et elle compte 394 habitants (MRC de la Matanie, s. d.). Située sur quelques terrasses de plages mais aussi sur des falaises, Grosses-Roches présente deux sites particulièrement exposés au risque d'érosion côtière : le secteur de l'Anse au Foin ainsi que la partie est de la commune (LDGIZC, 2019). On retrouve dans cette municipalité des résidences permanentes mais beaucoup plus de résidences secondaires comparé aux communes voisines, à l'ouest. On y retrouve aussi bien des chalets que des résidences touristiques. Cette vocation touristique se traduit également par la présence d'un centre d'accueil pour touristes implantée directement sur la plage (Municipalité de Grosses-Roches, s. d.).

Dans ce secteur, 1,77 km de la route 132 sont potentiellement exposés au risque d'érosion (LDGIZC, 2019) (figure 11).



Figure 11: Municipalité de Grosses-Roches, secteur plat au bord du fleuve (production personnelle, 2021)

- **Les Méchins** : fondée en 1850, Les Méchins est la commune la plus à l'est de la MRC, juste avant la frontière avec la Gaspésie. D'une superficie de 443,40 km<sup>2</sup>, elle compte 987 habitants (MRC de la Matanie, s. d.). A l'instar de Grosses-Roches, Les Méchins se caractérise par la présence de terrasses de plage et de falaises. Deux sites sont particulièrement sujets à l'érosion : le secteur ouest de la commune ainsi que le site de l'Anse des Méchins (LDGIZC, 2019). Territoire à la fois industriel avec la présence du port et des chantiers navals, et résidentiel, le territoire montre quelques signes de développement touristique avec la présence de nombreux chalets (Municipalité des Méchins, s. d.). On estime que 1,01 km de la route 132 sont potentiellement exposés au risque d'érosion côtière (LDGIZC, 2019) (figure 12).



Figure 12: Municipalité des Méchins, site portuaire (production personnelle, 2021)

Pour cette première approche du territoire, les sites internet des municipalités, des photographies aériennes, des cartes topographiques ou encore des outils numériques permettant d'accéder à des informations plus précises comme les cadastres qui s'avèrent être de bonnes sources de données. A partir de cette présentation nous pouvons d'ores et déjà souligner certains éléments récurrents comme le caractère résidentiel, touristique et industriel ou encore l'exposition des infrastructures routières au risque d'érosion.

Une fois cette première approche effectuée, nous pouvons identifier 4 étapes distinctes dans la phase exploratoire des données.

La première consiste à identifier les documents susceptibles de nous donner des informations relatives aux facteurs de vulnérabilité. Pour cela nous avons utilisé les études et rapports du LDGIZC pour analyser les aléas, l'évolution du trait de côte ou encore les phénomènes météo-marins. Les enjeux ont été évalués par municipalités au travers de documents historiques, réglementaires et de planification comme les plans d'urbanisme (PU) ou encore le Schéma d'Aménagement et de Développement (SAD). La lecture d'ouvrages historiques ou encore la consultation d'archives et de journaux ont également constitué une source d'information pertinente.

Concernant la question de la gestion des risques, nous nous sommes appuyés sur un travail qui référençait toutes les mesures et politiques de gestion mises en place depuis les années 1970. A partir de cet inventaire, nous avons pu consulter les réglementations, lois et programmes en vigueur au Québec afin de comprendre comment ils pouvaient être appliqués ou non sur le territoire de la Matanie. Enfin, la question liée à la représentation a pu être analysée au travers de rapports de recherches menées par les chercheurs de l'UQAR et qui portaient notamment sur la perception du risque et du changement climatique par les acteurs locaux mais également sur les outils de sensibilisation disponibles.

Cette première phase exploratoire nous a permis d'avancer les premières hypothèses et pistes de réflexion sur les raisons qui peuvent expliquer le degré de vulnérabilité du territoire. Il s'agit :

- Le développement résidentiel dans les années 1960 et 1970 a exacerbé la pression sur les littoraux;
- Le développement du tourisme est un véritable enjeu économique pour le territoire qui peut venir en contradiction avec des enjeux de protection;
- Il y a un enjeu très important autour de la route 132, unique voie de communication reliant la Matanie au reste du territoire;

- La réduction de la couverture de glace sur le Saint-Laurent en période hivernale, depuis une vingtaine d'année, accentue la vulnérabilité du territoire aux tempêtes;
- Des mesures de gestion sont d'ores et déjà mises en place sur le territoire (enrochements, zonages) mais les municipalités manquent de moyens et les problèmes de coordination entre les acteurs sont de véritables freins;
- Le rôle des taxes foncières est important à prendre en compte étant donné l'importance qu'elles ont dans le budget des municipalités.

Ces premières hypothèses vont pouvoir être vérifiées grâce à la deuxième étape qui consiste en des observations *in situ* (figure 13 et 14) en compagnie de quelques gestionnaires du territoire impliqués dans le projet.



*Figure 13: Enrochements devant des habitations exposées, secteur de Petit-Matane (production personnelle, 2021)*



*Figure 14: Riotel à Matane, du côté plage avec épaves de protection (production personnelle, 2021)*

La troisième étape dans la collecte des données consiste en un entretien auprès du Directeur Général Adjoint de la MRC de la Matanie qui est également Directeur du service urbanisme.

Cet entretien a été l'occasion de confirmer ou infirmer les hypothèses que nous avons formulé, de préciser certaines données, notamment sur les mesures et politiques de gestion et la manière dont elles sont appliquées ou non mais également de nous donner de nouvelles pistes d'investigation (voir retranscription d'entretien, placé en annexe n°1). Nous prendrons ainsi le temps de revenir sur certaines données pertinentes afin d'insister sur l'intérêt de

collaborer avec les acteurs du territoire pour contribuer à la construction d'un référentiel historique exhaustif et à même de retranscrire la trajectoire de vulnérabilité s'approchant au plus près des réalités territoriales.

Ainsi, à la suite de cet entretien, nous avons pu identifier de nouvelles données qui vont conditionner nos recherches par la suite :

- Les transports, et plus particulièrement l'automobile, ont joué un rôle déterminant dans la manière d'occuper l'espace et notamment les littoraux;
- Le territoire matanais a été moins impacté que ses voisins lors des dernières grandes tempêtes même si elles ont marqué les esprits;
- Le changements climatique est de plus en plus pris en compte dans les documents de planification et de réglementation;
- L'un des effets visibles du changement climatique est la réduction de la couverture de glace sur le Saint-Laurent;
- Même si les habitants ont de plus en plus conscience des risques, cela ne se traduit pas par un recul des biens et des personnes. Le littoral reste toujours aussi attractif;
- D'un point de vue réglementaire, le fleuve du Saint-Laurent n'est pas considéré comme une mer mais comme un cours d'eau. L'abstraction des phénomènes de marée dans les réglementations et les documents de planification pose un réel problème d'adaptation;
- Manque de lisibilité sur les responsabilités en matière de mesures de gestion et d'entretien des structures de protection;
- Manque de moyens financiers et en personnel pour s'occuper exclusivement des enjeux liés aux risques côtiers.

Ces nouvelles pistes de réflexions vont être développées dans la quatrième et dernière étape qui vise à approfondir les connaissances et les données pertinentes dans le but de construire, *in fine*, une base de données permettant de faire ressortir les événements marquants ou les phénomènes ayant influé, dans le temps, sur la vulnérabilité du territoire.

Au terme de cette phase exploratoire et de la collecte de données, il peut être intéressant de réaliser une typologie des documents (voir tableau récapitulatif des documents utilisés, placé en annexe n°2) utilisés afin de recouper les informations entre elles permettant de les réunir au sein de catégories ou thématiques. Cette catégorisation est essentielle pour les compiler au sein d'une base structurées qui facilitera la lecture de la trajectoire de vulnérabilité.

### 2.2.3. Préfiguration d'une base de données à vocation collaborative

La construction d'une base de données pour compiler les informations nécessaires à retracer une trajectoire de vulnérabilité pose trois principales questions :

- Comment positionner les informations dans le temps?
- Comment mettre en avant les thématiques, clefs de compréhension de la trajectoire de vulnérabilité?
- Comment intégrer les liens de causalité entre certains événements ou phénomènes?

La première entrée dans la base de données correspond à la date de l'événement ou de la période sur laquelle s'observe un phénomène. Le degré de précision peut laisser apparaître le jour, le mois et l'année à laquelle se rattache la donnée.

Des balises temporelles vont permettre d'identifier les grandes périodes de développement du territoire et séquencer ainsi son histoire. Il peut être intéressant d'identifier des sous-périodes avec des micro-phénomènes à l'intérieur de grandes séquences.

A partir des données récoltées et des premières hypothèses formulées, nous nous sommes intéressé à la période comprise entre les années 1950 et aujourd'hui, même si les périodes antérieures n'ont pas été négligées car elles contiennent des informations explicatives pour la suite. L'idée générale est bien de maintenir une certaine cohérence dans le propos, une fluidité dans le récit et une compréhension globale sur les raisons qui expliquent que le territoire est vulnérable aux risques côtiers.

Une fois les données positionnées dans le temps, elles doivent être regroupées en thématiques de façon à pouvoir définir les clefs de compréhension de la trajectoire de vulnérabilité. Pour cela, le titre et la description de la donnée doivent être sans équivoque et justifier les raisons d'une telle catégorisation. Le rôle de ces thématiques est surtout de faciliter la lecture et la compréhension de la trajectoire tout en facilitant également le travail de la personne en charge de la réalisation de la trajectoire. Le nombre conséquent de données peut venir compliquer leur mise en perspective. Ainsi, construire des catégories permet de mettre bien plus en avant les liens de causalité, essentiels pour comprendre une trajectoire de vulnérabilité.

L'intégration des liens de causalité est l'un des principaux défis de cette préfiguration de base de données. Dans le cadre de ce projet, nous avons procédé à l'attribution d'un code couleur mais qui ne s'est pas révélé pertinent. Ce travail de mise en avant de la causalité entre les données peut, comme c'est le cas ici, être le résultat d'une interprétation post-traitement ou encore se traduire par la réalisation d'un schéma de causalité permettant de synthétiser la pensée et de vérifier la cohérence du propos. Nous présenterons l'intérêt d'un tel outil dans la partie traitant des méthodes de représentation de la trajectoire. Enfin, la structure de la base de données doit être simple et compréhensible par le plus grand nombre étant donné sa vocation collaborative et évolutive. L'idée est de fournir aux gestionnaires un référentiel historique qu'ils pourront consulter et compléter, à défaut d'y contribuer directement.

### **2.3. Analyse de la trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie**

Dans cette section, nous prendrons le temps de présenter les thématiques que nous avons choisi et qui sont, selon nous, les clefs de compréhension de la trajectoire. Nous prendrons également le temps de présenter le résultats de nos recherche à travers la retranscription intégrale de la Trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie.

#### **2.3.1. Définition des critères et clefs de compréhension pour la restitution de la trajectoire de vulnérabilité**

La phase exploratoire et la collecte des données, nous a permis de recouper les informations entre elles et ainsi identifier de grandes thématiques, essentielles pour retracer la trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie. Rappelons que ces thématiques correspondent aux facteurs de vulnérabilité systémique retenus dans le cadre du projet ARICO (aléas, enjeux, gestion et représentation). Ainsi, ces 9 thématiques regroupent les événements ou phénomènes qui ont impacté, d'une façon ou d'une autre, la vulnérabilité du territoire à travers le temps :

- **Le contexte territorial** : il s'agit ici des grandes périodes que nous avons considérées comme primordiales dans le développement du territoire.

Elles considèrent à la fois l'occupation du territoire, le développement économique, les phénomènes culturels, sociaux ou politiques ayant conditionné le développement global du territoire et ayant joué ou accentué sur sa vulnérabilité aux risques côtiers.

- **Les phénomènes actuellement observables** : il s'agit d'une sous-période caractérisée par des phénomènes encore observables aujourd'hui et qui traduisent une tendance actuelle du territoire. Cette catégorie est intéressante pour donner des indications sur la direction prise par le territoire, sur les mesures entreprises pour réduire sa vulnérabilité, sur sa manière de réagir aux phénomènes ou événements récents comme les tempêtes ou encore sur les actions entreprises et sur lesquelles il est possible de se reposer pour mettre en place des mesures d'adaptation efficaces, ce qui reste la finalité du projet ARICO.
- **L'urbanisation du littoral** : il s'agit de l'une des déclinaisons du facteur enjeu. L'occupation du territoire côtier ainsi que son urbanisation participe à renforcer la pression sur le littoral. Il s'agit non seulement de la manière dont la société s'est littoralisée mais aussi des leviers ayant encouragé cette tendance. L'urbanisation du littoral implique nécessairement son exposition aux risques d'érosion et/ou de submersion.
- **Le développement des transports** : il s'agit de la deuxième déclinaison du facteur enjeu. Les transports, que cela concerne l'innovation technologique ou l'aménagement d'infrastructures, ont joué un rôle prépondérant dans la manière dont le territoire s'est construit et dont l'espace est aujourd'hui occupé. On peut d'ores et déjà souligner leur importance dans le développement industriel et résidentiel du territoire, le caractère diffus de l'urbanisation, la position de carrefour entre la voie terrestre et maritime pour les transports ou encore pour le développement du tourisme.
- **Le développement du tourisme** : il s'agit de la troisième déclinaison du facteur enjeu. De par sa position stratégique, à cheval entre la Gaspésie et le Bas-Saint-Laurent et sa proximité avec la Côte-Nord, la Matanie a toujours accueilli de nombreux visiteurs, qu'elle peine parfois à garder sur son territoire. Depuis quelques années, le tourisme est au centre d'une stratégie économique et politique qui vise à mettre en avant son littoral. Ainsi de nombreuses infrastructures hôtelières et de loisirs ont vu le jour, s'additionnant à l'urbanisation déjà importante des côtes matanaïses.

- **L'évolution des côtes matanaïses** : il s'agit d'une déclinaison du facteur aléa. Grâce aux archives, aux études et aux recherches précédemment menées, il est possible de suivre l'évolution des côtes matanaïses à travers le temps, pouvant ainsi influencer sur la manière d'occuper le territoire. Par exemple, une côte relativement stable pendant de nombreuses années, peut favoriser l'installation humaine sur cet espace.
- **Les tempêtes** : il s'agit d'une deuxième déclinaison du facteur aléa. Les côtes de la Matanie sont régulièrement touchées par des tempêtes. Le développement des médias dans les années 1960 ont donné une visibilité sur ces phénomènes. On peut porter un intérêt tout particulier aux tempêtes marquantes car elles peuvent être à l'origine de la mise en place de mesures de gestion.
- **Les mesures de gestion** : Il s'agit du facteur gestion. Il peut être pertinent de diviser cette thématique en deux sous-catégories présentant d'une part, les politiques gouvernementales, donnant les lignes directrices en matière de réglementation et, d'autre part, les mesures de gestion mises en place à l'échelle locale. Cependant pour plus de clarté nous avons fait le choix de réunir ces éléments en une seule catégorie.
- **La conscientisation du risque** : il s'agit de la déclinaison du facteur représentation. Les données récoltées nous ont permis de constater une évolution dans la manière dont le risque côtier est perçu par les habitants du territoire. Il constitue un levier réduisant la vulnérabilité sur le territoire.

A partir des thématiques identifiées et présentées ci-dessous, il est possible de retracer une trajectoire de vulnérabilité pour le territoire côtier de la Matanie.

### 2.3.2. Lecture de la trajectoire de vulnérabilité

Nous présenterons ici la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie que nous avons choisi de retracer à partir des informations obtenues lors des étapes précédentes. Cette retranscription repose donc sur la base de données que nous avons créée dans le cadre du projet ARICO pour fournir aux chercheurs et aux gestionnaires un référentiel historique qu'il sera possible de venir compléter par la suite.

Précisons que le point de départ de cette trajectoire prend place en 1950. Les informations antérieures sont essentiellement contextuelles et permettent de comprendre la manière dont le territoire s'est construit.

### *Jusqu'au début du XVI<sup>e</sup> siècle*

Les côtes matanaises sont occupées depuis des milliers d'années par des peuples autochtones et notamment iroquois. Ces peuples venaient régulièrement sur les côtes, notamment dans le secteur de la rivière Matane pour la pêche. Ils ne s'établissaient là que pour une courte période, les saisons hivernales étant beaucoup plus rugueuses et moins propices à la pêche (Fortin et al., 1993).

### *De 1534 à 1700 : découverte et migrations des européens sur les côtes matanaises*

Cette forme d'occupation du littoral aura cours jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle. La découverte du Nouveau Monde par les européens entraînera une vague de migration sur les côtes matanaises. En effet, suite aux expéditions de Jacques Cartiers et de Samuel Champlain, le Québec maritime, dont la Matanie, attire les pêcheurs français, principalement bretons et rochelais. L'occupation est d'abord saisonnière mais progressivement des colonies se forment autour de l'exploitation des ressources et de la traite des fourrures (Fortin et al., 1993). C'est ainsi qu'en 1662, la paroisse de Saint-Jérôme de Matane est fondée (MRC de la Matanie, s. d.). L'occupation du territoire devenant de plus en plus pérenne, l'Église envoie ses premiers missionnaires dans le but d'organiser la vie de la communauté sur place. C'est à ce moment-là que la Matanie n'est plus perçue uniquement comme un espace riche en ressources mais comme un véritable territoire à conquérir et à construire (Fortin et al., 1993).

### *De 1700 à 1830 : un territoire à vocation agricole*

Dès le début du 18<sup>e</sup> siècle, le territoire matanais se caractérise par sa vocation agricole en parallèle de l'exploitation des ressources maritimes et sylvicoles. L'agriculture se développe en raison d'un relief relativement plat favorable aussi à l'installation humaine. Cette agriculture se définit essentiellement par des productions animales, notamment laitières, ce qui nécessite un besoin d'espace. C'est ainsi que des premières exploitations agricoles vont voir le jour le long du littoral matanais, essentiellement à l'ouest du territoire (Fortin et al., 1993).

A cette même époque, la Matanie consolide sa position stratégique dans l'estuaire du Saint-Laurent avec la construction d'un port à Matane et l'arrivée des premiers chantiers navals en 1760 (Fortin et al., 1993). Ces nouvelles

installations permettent notamment de construire des embarcations destinées à remonter le fleuve du Saint-Laurent et d'y acheminer les ressources, les fourrures mais aussi les productions agricoles vers Montréal.

*De 1830 à 1900 : les prémices d'une vie communautaire en Matanie grâce au développement des transports et de l'industrie*

L'activité agricole attire de nouveaux habitants qui ne viennent plus seulement s'installer à Matane mais également en périphérie, sur les côtes. On constate notamment un déséquilibre entre le peuplement du littoral matanais et l'intérieur des terres, bien moins attractif. On retrouve ainsi de nombreuses habitations isolées, toujours à l'ouest du territoire, sans réel plan d'aménagement. C'est ainsi qu'à partir des années 1830, la Matanie connaît les prémices d'une vie communautaire avec l'arrivée d'institutions comme l'école, l'Église qui devient de plus en plus présente dans le quotidien des habitants et qui érige de nombreux monuments le long des côtes où l'on retrouve des premières formes de concentration de population. C'est aussi le début de la vie politique et d'une gestion administrative du territoire (MRC de la Matanie, s. d.). Cette tendance entraîne une croissance démographique sur le littoral matanais jusqu'au début du 20<sup>e</sup> siècle.

Cette période se définit également par deux phénomènes importants. Le premier est le prolongement du Chemin du Roy, route structurant le territoire québécois et permettant de relier, par voie terrestre, la Matanie aux grands centres urbains que sont Québec, Montréal mais également de franchir la frontière américaine (Fortin et al., 1993). Une fois de plus, le relief relativement plat, près des côtes, est favorable à l'installation de la route à quelques mètres du fleuve Saint-Laurent. Elle atteindra Matane en 1850 et participera non seulement à son émergence économique mais aussi à la confirmation de sa position de pôle régional, à son ouverture sur les autres territoires voisins et au développement d'une première forme de tourisme (Olivier Banville, propos recueillis à l'occasion d'un entretien, voir retranscription en annexe n°1). Le second phénomène important consiste en une vague de concessions sur les côtes à partir des années 1840. L'acte juridique de la concession octroi à un particulier la possibilité d'exercer son droit sur un terrain public; le littoral se morcelle en plusieurs petites propriétés privées le long du littoral. Ces concessions ont surtout permis l'implantation et le développement de fermes et d'exploitations agricoles mais aussi la construction d'habitations au plus près des côtes (Fortin et al., 1993).

Ces deux phénomènes vont notamment conduire à la fondation des municipalités côtières que nous connaissons aujourd'hui. Jusqu'alors, l'ouest de

la Matanie se définit par de l'activité agricole alors que l'est se caractérise essentiellement par des petites habitations de pêcheurs. Les chantiers navals vont permettre l'émergence industriel de cette partie du littoral et attirer une main d'œuvre, venant principalement de l'arrière-pays.

Ces nouvelles municipalités vont être le théâtre d'un nouveau phénomène qui va transformer le territoire. En effet, à partir des années 1890, la Matanie et principalement Matane connaît un important développement industriel qui s'explique par la position stratégique de Matane, sur les rives du Saint-Laurent et à l'embouchure de la rivière Matane, mais aussi par le développement progressif des voies de chemin de fer qui relie Matane au reste du territoire québécois (Fortin et al., 1993). En effet, entre les années 1890 et 1910, l'*Intercolonial Railway* est prolongé jusqu'en Matanie. L'arrivée des voies de chemin de fer va contribuer à l'ouverture des territoires côtiers de la Matanie et entraîner une nouvelle vague de peuplement (MRC de la Matanie, 2021).

C'est l'industrie forestière qui occupera une place essentielle dans le paysage économique matanais avec l'installation de deux grandes entreprises, Price et Hammermill, qui emploieront une part importante de la population (Fortin et al., 1993). Cette nouvelle accessibilité du territoire et le développement des activités industrielles entraînent une nouvelle vague de migration et une croissance démographique importante dans les municipalités côtières.

Mais le développement industriel n'est pas le seul phénomène observable à cette époque. On constate également le développement du tourisme de villégiature. Une fois de plus, le train, couplé à d'autres modes de transports permettant de traverser le fleuve, amènent une nouvelle catégorie de population sur le territoire. Ainsi dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle se développe une première forme de tourisme avec « une population anglophone qui cherche de la fraîcheur sur les côtes matanaises » (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). C'est à cette période que se construisent les premières infrastructures hôtelières ainsi que les premières résidences secondaires sous la forme de chalets.

### *De 1900 à 1950 : l'ère du développement régional et de l'ouverture du territoire matanais*

Dès le début du 20<sup>e</sup> siècle, l'ouverture progressive de la Matanie se confirme et s'accompagne d'une mouvance généralisée dans la province québécoise qui tend vers le développement régional (MRC de la Matanie, 2021). Les petits bourgs consolident leurs noyaux urbains et deviennent de véritables villages malgré un étalement urbain de plus en plus important, notamment le long des routes. Le gouvernement du Québec est à l'initiative de cette période de mutation et accompagne ce changement par la mise en place de services

publics afin de répondre aux besoins des habitants des régions (Fortin et al., 1993). C'est également à cette période, et jusque dans les années 1950, que naît l'idée d'une culture et d'une identité matanaïses, attachées aux activités traditionnelles de la pêche et de l'agriculture; l'eau et plus particulièrement le fleuve vont y occuper une place essentielle. La révolution des transports continue de favoriser le développement du tourisme sur la côte même si celui-ci est essentiellement de passage. Le manque d'infrastructure d'accueil ainsi que la concurrence avec des régions plus attractives que sont la Gaspésie et la Côte-Nord jouent contre la Matanie.

### *De 1950 à 1980 : diversification de l'économie et exacerbation de la pression anthropique sur les côtes matanaïses*

Cette période constitue le véritable point de départ de la trajectoire de vulnérabilité telle que nous l'avons choisi dans le cas de la Matanie.

La période de l'après-guerre est un tournant dans le développement du territoire. Le début des années 1950 marque un coup d'arrêt pour le secteur de l'industrie avec la fermeture des deux grandes entreprises de l'agroforesterie qu'étaient Price et Hammermill. Cette crise, véritable rupture dans le développement du territoire, entraîne une augmentation du chômage et le départ d'une part importante dans la population jeune et active vers d'autres territoires plus attractifs en terme d'emplois. Cependant, la démocratisation de l'automobile va conduire à une diversification de l'économie vers des activités de services et une économie plus résidentielle. C'est à cette époque que l'économie se tertiarise progressivement (Fortin et al., 1993).

En effet, malgré la crise industrielle sur le territoire, le niveau de vie des habitants augmente en raison d'un état-providence de plus en plus présent (aides, développements des services) et de la diversification de l'économie qui offre de nombreux emplois dans le domaine public, dans le commerce ou encore dans les services (MRC de la Matanie, 2021). Ainsi, l'augmentation du niveau de vie amène la population à acquérir des véhicules personnels, symbole de liberté et d'émancipation. L'automobile va ainsi permettre à la population de s'éloigner du centre urbain, notamment de Matane, pour s'installer dans les communes alentours, « offrant un cadre de vie, au bord de l'eau, bien plus attrayant » (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). Cela est d'autant plus facilité par la présence de la route 132, sur les anciens sentiers du Chemin de Roy, voie de communication principale dans la région et qui traverse le littoral matanaïse d'ouest en est. La démocratisation de l'automobile favorise la diffusion de l'urbanisation sur les côtes, le développement du tourisme, même s'il n'est encore que de passage et conduit à l'implantation d'un tout nouveau secteur économique, celui de l'automobile.

Même si de façon générale, cette période est marquée par une baisse de la démographie, la population présente sur les côtes ne cesse de croître, notamment du fait de la migrations des populations de l'arrière-pays qui viennent dans les municipalités côtières volontairement ou contraintes par certaines politiques d'aménagement. Cette croissance démographique sur le littoral va notamment permettre le développement des secteurs côtiers de Matane comme Matane-sur-Mer et Petit-Matane, bien aidés par l'apparition des premières sociétés de crédit qui vont permettre aux habitants d'acquérir ou de construire des habitations au plus proche de la mer (Fortin et al., 1993).

L'agriculture tient toujours une place importante dans le paysage matanais mais elle s'est rationalisée ce qui explique que de moins en moins de personnes occupent un emploi dans ce secteur. C'est à cette période que Matane va s'affirmer comme un véritable pôle régional et diversifier son économie en développant son offre touristique littorale en consolidant ses atouts économiques. C'est ainsi que dans les années 1960, des investissements importants sont opérés par le gouvernement sur les infrastructures portuaire de Matane et des Méchins. Ces sites vont à la fois s'agrandir et bénéficier d'une protection renforcée car ils représentent un véritable enjeu économique pour le territoire. Ces investissements vont également permettre la mise en place d'un service de traversiers dès 1962 assurant la liaison et le transport de passagers et de marchandises entre le Bas-Saint-Laurent et la Côte-Nord, au départ de Matane. Une fois de plus, le développement des modes de transport renforce l'attrait économique et touristique du territoire dont la majeure partie de ces activités s'implante sur le littoral.

C'est aussi dans les années 1960 et plus précisément en 1968 que l'on enregistre des épisodes de grandes marées particulièrement impactants pour Matane. Les données concernant les tempêtes sont rares avant cette période. Il faut attendre la fin des années 1960 pour que la presse, la radio et la télévision médiatisent davantage ce type de phénomène encourageant les pouvoirs publics et les acteurs du territoire à se pencher sur la question (Bernatchez et al., 2012). Un an plus tard, en 1969, l'Université du Québec à Rimouski voit le jour. Bien que n'étant pas sur le territoire de la MRC de la Matanie, l'UQAR a un rayonnement régional. Dès sa création, les chercheurs vont mener des études sur le développement régional, sur l'évaluation des politiques et des mesures mises en place et notamment sur les Opérations Dignité qui vont survenir dès 1970 (Fortin et al., 1993). Mises en place par le Bureau d'Aménagement de l'Est du Québec (BAEQ), ces opérations visent à résoudre le problème des inégalités entre les territoires. Cela passe par la relocalisation d'une partie de la population

de l'arrière-pays dans les communes plus dynamiques et notamment celles se trouvant sur le littoral (MRC de la Matanie, 2021). Cette politique est très mal accueillie par la population et ne fait qu'accroître la pression anthropique sur certaines portions du littoral matanais.

Suite à la tempête de 1968, le gouvernement met en place, en 1970, des accords d'aide financière en cas de catastrophe pour soutenir les sinistrés et réparer les dommages causés. Il s'agit d'une des premières mesures concernant la gestion des risques même s'il est davantage question d'une mesure de réparation plutôt que de prévention.

Le début des années 1970 marque un nouveau tournant dans l'orientation que prend le territoire de la Matanie. En effet, à cette période, le territoire confirme sa position de carrefour entre la Côte-Nord, la Gaspésie et le Bas-Saint-Laurent. De par la mise en service de traversiers, sa position stratégique mais également par la reconnaissance, par le gouvernement, du port de Matane comme d'utilité publique (Fortin et al., 1993), la MRC connaît une augmentation très importante du transit de voyageurs, de touristes et de marchandises sur son territoire. Ainsi, face à l'augmentation du trafic et à la trop grande proximité des infrastructures routières avec le fleuve, dont certains secteurs ont été endommagés par les grandes marées de 1968, des portions de la route 132 sont déplacées afin de réaménager une route plus adaptée. Ainsi, la route 132 s'éloigne de quelques mètres des côtes et laisse derrière elle de nouvelles zones aménageables. Toujours en 1971, les infrastructures portuaires, situées sur le site du barachois à Matane, n'étant plus adaptées à l'augmentation du trafic, sont délocalisées au plus près de la côte, directement sur le bord du fleuve.

Ces opérations de délocalisation sont l'opportunité pour Matane de renforcer son cœur de ville autour d'activités touristiques. Ainsi, dès 1971, la Marina de Matane est créée à la place des anciennes installations portuaires sur le site du barachois afin d'y développer la navigation de plaisance et la pêche sportive (MRC de la Matanie, s.d.). La même année, le projet Matanex est lancé. Il s'agit d'un projet de complexe hôtelier à Matane comprenant la construction d'un hôtel et d'un centre de loisir sur le site du barachois. A noter que le barachois se trouve au niveau d'une flèche littorale, actuellement traversée par la route 132. La ville loue le terrain pour un bail de 99 ans et l'Auberge des gouverneurs, plus connu sous le nom de Riotel, sort de terre en 1974, vendu comme « le meilleur hôtel à l'est de New York » (SHGM, 2015).

Cette période permet de mieux comprendre la manière dont le territoire est aménagé depuis le début des années 1950, à savoir le « laisser faire généralisé face à l'absence de réglementation et de politique coercitive en matière d'aménagement du territoire » (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1).

Malgré la prise en compte des enjeux environnementaux liés aux changements climatiques à partir de 1972 et l'adoption de la Loi sur la qualité de l'environnement, dite LQE, qui vise essentiellement à garantir une gestion durable des milieux et des ressources du Saint-Laurent (LégisQuébec, s. d.), il faut attendre 1976 pour que des premières mesures soit prises pour organiser l'aménagement du territoire. C'est à cette année qu'est adoptée la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles qui vise à limiter l'urbanisation croissante de secteurs, à l'origine, agricoles. Cependant, c'est en 1979 avec l'adoption de la Loi sur l'Aménagement et l'Urbanisme au Québec que l'on assiste au réel point de départ d'une succession de mesures et de réglementations qui vont venir contrôler l'urbanisation du territoire (Fortin et al., 1993). La loi prévoit entre autres, la création des Municipalités Régionales de Comptés (MRC) dont l'un des objectifs doit être la mise en place d'un Schéma d'Aménagement et de Développement (SAD) permettant aux municipalité de rédiger un premier Plan d'urbanisme (PU).

Le territoire sera encore touché par d'autres épisodes de tempêtes, comme en 1974 ou 1980, où une partie de la route 132 va être endommagée, notamment dans le secteur de Matane (Bernatchez et al., 2012). A la suite de ces événements, la Loi sur la protection des personnes et des biens en cas de sinistres va prévoir la mise en place d'un plan d'urgence à l'échelle des MRC.

### *De 1980 à 2010 : un territoire en mutation qui doit faire face aux effets du changement climatique*

Cette période se caractérise par plusieurs phénomènes. Dans un premier temps, si la démographie est relativement stable avec quelques tendances à la baisse sur certaines territoires, la population est vieillissante et de nombreux foyers ont comme revenus principaux les aides allouées par le gouvernement. Cette tendance se retrouve encore aujourd'hui (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1).

A la suite de la Loi sur l'Aménagement et l'Urbanisme de 1979, la MRC de la Matanie (dont le nom à l'époque est MRC de Matane), est créée en 1982. Forme d'administration du territoire réunissant l'ensemble des municipalités de la Matanie, elle permet de coordonner et d'organiser le développement et l'aménagement du territoire (MRC de la Matanie, 2021). Cependant, il faut attendre 1988 pour que la MRC rédige son premier SAD (MRC de la Matanie, 2021). Cadre de planification pour l'ensemble de la MRC, il s'agit d'un document de référence à partir duquel sont développés les PU des municipalités. Son rôle est d'identifier les enjeux du territoire mais aussi les risques auxquels il est confronté. Cette première version du SAD intègre très peu de dispositions concernant l'adaptation aux risques côtiers et encore moins sur la prise en

compte des changements climatiques. La priorité est donnée au développement économique du territoire.

Le territoire continue d'être touché par de violentes tempêtes dont celle de 1983 qui entraîne une forte érosion des côtes (Marie et al., 2014). La prise en compte des enjeux et des risques, qui menacent les territoires côtiers, est davantage perceptible au travers des politiques gouvernementales. En 1987, est lancée la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Elle permet la création d'une « ligne de hautes eaux », dite LHE servant à délimiter la zone littorale sur la côte et ainsi limiter son urbanisation. Depuis, il est fortement déconseillé, voire interdit dans des cas précis, de construire à moins de 10 ou 15 mètres de la LHE (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). Cette politique est suivie par la Stratégie Saint-Laurent de 1988 qui vise à améliorer l'adaptation du territoire aux risques côtiers. Elle prévoit, entre autres, la création des comités de zones d'intervention prioritaire, dits comités ZIP, le développement durable du Saint-Laurent et de ses rives, l'implication des collectivités et la concertation entre les différentes échelles de gouvernance. Cependant, sur ce dernier aspect, la mise en pratique est plus difficile. Les décisions prises par le gouvernement ou les ministères sont plutôt mal perçues par les gestionnaires locaux qui se souviennent de certaines mesures impopulaires comme les Opérations Dignité (Fortin et al., 1993). Ainsi, les décisions prises en matière de réglementation et de planification par le gouvernement sont parfois contestées voire négligées dans certains cas. En revanche, des mesures ponctuelles et ciblées sont prises localement. Dès 1995, des opérations et mesures de protection face aux risques côtiers sont entreprises directement sur le territoire. Cela se traduit par la construction de murets, d'opérations d'enrochements ou encore par la construction de digues pour prévenir les risques d'érosion et de submersion, éléments du paysage côtier qu'il est impossible de ne pas observer sur le terrain. Si elles ont pour but de protéger le littoral, ces mesures renforcent la part de côtes artificialisées, entraînent une réduction de la plage par endroit et ainsi renforcent la dynamique érosive sur certains secteurs voisins (Marie et al., 2014). Ces opérations et travaux sont très importants dans le secteur des infrastructures portuaires. Financés par le gouvernement, la priorité est donnée aux enjeux économiques. En effet, la construction de systèmes de protection pour les habitations sont aux frais des habitants (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1).

Suite à des vagues de tempête qui ont causé des dégâts importants dans le secteur de Matane en 1996 (Bernatchez et al., 2012) et la création du comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire dont le but est le développement durable du fleuve Saint-Laurent, la MRC de la Matanie entame dès le début des années 2000 une

révision de ses documents de planification et de réglementation (MRC de la Matanie, 2021). Ainsi en 2001, le SAD est révisé de façon à intégrer des dispositions propres aux enjeux liés aux changements climatiques. Ces nouvelles dispositions sont une base de planification pour les municipalités côtières. Depuis, le SAD est régulièrement révisé et sa dernière version date de 2021. A cela s'ajoute la révision de réglementations gouvernementales comme la Loi sécurité de 2001 qui renforce les dispositions et mesures concernant la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre. Cette nouvelle loi prévoit également la mise en place de mesures avant et après qu'un évènement soit survenue pour un rapide retour « à la normale ».

Cependant, en 2002, la Stratégie sur les Océans du Canada et le Cadre stratégique et opérationnel pour la gestion intégrée des environnements estuariens, côtiers et marins du Canada mettent un lumière un problème récurrent dans ces nouvelles mesures. En effet, ils considèrent le Saint-Laurent comme « un cours d'eau et non comme une mer » (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). Pourtant le phénomène de marées se fait ressentir à partir de Trois-Rivière, au sud-ouest de la Matanie. Si la réglementation ne prend pas en compte ces caractéristiques essentielles du milieu, elles peuvent être mal adaptées.

Les côtes matanaïses sont particulièrement touchées par des tempêtes importantes dans les années 2000. En 2005, un premier épisode survient en octobre et impacte les côtes du Bas-Saint-Laurent et un deuxième épisode, en décembre cette fois-ci, caractérisé par des vagues puissantes, des vents violents et une marée particulièrement haute vont toucher le secteur de Matane. Même chose en 2007, où Matane se retrouve une nouvelle fois touchée par des vagues de tempête (Drejza et al., 2014). Cependant, c'est à partir de 2010 que la vulnérabilité du territoire va être véritablement prise en compte à la suite d'un évènement majeur dans l'histoire récente du territoire.

### *De 2010 à aujourd'hui : prise en compte des changements climatiques comme enjeu majeur pour le développement du territoire matanaïse*

Le 6 décembre 2010, les côtes du Bas-Saint-Laurent et l'ensemble du Québec maritime sont touchés par ce que l'on appellera la « tempête du siècle ». La conjonction entre les marées hautes, les basses pressions atmosphériques et les vents violents vont endommager considérablement les côtes (Quintin et al., 2013). S'ajoute à cela la projection de glace par la force des vagues (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). Même si elles le sont un peu moins que certains autres territoires voisins, les municipalités côtières de la Matanie sont directement impactées par cette tempête qui entraînera par endroit un recul très important et brutal de la côte comme par exemple 15 m dans le secteur de Petit-

Matane (Quintin et al., 2013). Cette tempête historique sera suivie par un autre épisode le 15 décembre 2010 avec la conjonction de pluies diluviennes et de puissantes vagues qui ont endommagé les côtes de Matane et inondées la zone située à l'embouchure de la rivière Matane où l'on retrouve notamment la route 132 sur la flèche littorale mais aussi le barachois où l'on retrouve des quartiers résidentiels, la Marina et le complexe hôtelier.

La tempête de 2010 constitue le point de départ à la mise en place d'une série d'études lancées par les chercheurs de l'UQAR et seront à l'initiative de certaines mesures comme la préconisation de zonage et de marges de sécurité sur les littoraux (Marie et al., 2014).

Les premiers rapports ont porté sur l'impact de la tempête sur le territoire. Outre le fait de mettre en avant l'occupation du littoral comme l'un des principaux facteurs de vulnérabilité des côtes matanaïses (Quintin et al., 2013), les recherches portent essentiellement sur l'étude des aléas et de l'évolution des côtes. Ainsi, le LDGIZC a mesuré un recul de la côte matanaïse de 3 mètres en moyenne entre 2009 et 2012 (Marie et al., 2014). Cette donnée est d'autant plus importante que depuis 1930 et les premiers relevés du linéaire côtier, on constate une certaine stabilité des côtes matanaïses en comparaison à d'autres territoires du Bas-Saint-Laurent (Bernatchez et al., 2012). Cette stabilité peut expliquer les raisons qui ont conduit à une occupation de plus en plus importante des côtes en minimisant la présence du risque avec le temps. On constate notamment un taux de migration positif entre +0,03 et +0,15 pour la période de 1989 à 2006 (Marie et al., 2014) en raison des nombreux secteurs en accrétion. Aujourd'hui, avec les effets du changement climatique, l'augmentation du niveau marin et de la fréquence des tempêtes, cette stabilité est menacée. Le LDGIZC a notamment mesuré un niveau d'eau moyen de 4,22 mètres pour la MRC de la Matanie lors de la tempête du 6 décembre 2010 (Quintin et al., 2013) ce qui est particulièrement inquiétant pour des terrains relativement plats qui sont facilement submersibles.

Les recherches menées par le LDGIZC et d'autres laboratoires de l'UQAR mettent en avant les effets du changement climatique qui touchent directement le territoire. Ainsi, ils peuvent se manifester par une augmentation des températures depuis une vingtaine d'années, notamment l'hiver où les températures sont plus douces, ce qui a pour effet de diminuer la couverture de glace sur le Saint-Laurent. Les études menées par le LDGIZC ont montré une augmentation entre 2 et 3°C l'hiver pour la région du Bas-Saint-Laurent. La protection naturelle qu'offrait la couverture de glace sur le Saint-Laurent, en période hivernale, diminue donc depuis une vingtaine d'années. La glace, encore présente à quelques mètres des côtes, expose le littoral aux tempêtes hivernales

et aux phénomènes de grandes marées. De nombreux blocs de glace sont également projetés lors des phénomènes violents par la force des vagues et impactent les habitations présentes sur les terrasses de plage (Radio Canada, 2018). Enfin, le changement climatique a entraîné une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes et donc l'augmentation des épisodes de submersion qui participent à éroder le littoral, parfois de manière brutale. Ces événements interviennent généralement en période hivernale. On constate également une augmentation des phénomènes de surcote sur les terrains plats et des pluies diluviennes.

En parallèle des recherches académiques, les ministères et gestionnaires territoriaux se concertent davantage, mettent en place des opérations de sensibilisation de leur population et cherchent à tendre vers une gestion plus intégrée de la zone côtière en intégrant les enjeux liés aux changements climatiques dans chaque dimension de la société et du territoire matanais (Santos Silva et al., 2019). Cela se traduit, à l'échelle locale, par la rétrocession de terrains sinistrés ou à risques, la démolition ou la relocalisation de certaines habitations ou encore des travaux pour entretenir les structures de protection déjà présentes comme les enrochements. Cependant, ces mesures sont très coûteuses et les municipalités ne disposent pas toujours de moyens suffisants, à la fois en terme de budget mais aussi en terme de disponibilité pour les agents (Santos Silva, 2019). D'autant plus qu'il n'existe, pour le moment, pas de budget spécifique à la gestion du risque et de ses enjeux sur le territoire. Enfin, la privatisation d'une grande partie du littoral complique la mise en place des mesures de gestion et d'adaptation sur l'ensemble du territoire côtier matanais (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1).

Dès 2011, le MSP émet des recommandations concernant la construction en bordure de mer et incite les MRC et municipalités à revoir leurs documents de planification et de réglementation concernant les zones de protection sur les terrains inondables et à risque d'érosion. A cela s'ajoute, la même année, le Cadre normatif sur l'érosion côtière pour la région du Bas-Saint-Laurent qui comprend la mise en place d'un zonage et d'une cartographie des types de côte sur le territoire ainsi que la mise en place d'une bande de protection réglementaire visant à limiter les constructions à moins de 30 mètres (constituante la marge de sécurité) des berges (considérées comme zones de contraintes), excepté pour les travaux de stabilisation des rives. En 2013, un Plan d'action sur les changements climatiques vient compléter les outils dont dispose la MRC de la Matanie pour mettre en place des mesures visant à lutter contre le changement climatique et réduire leurs impacts sur le territoire. Enfin, le Cadre pour la prévention de sinistres vient apporter un soutien financier et technique pour la MRC et les municipalités afin de réaliser des analyses de

risques sur leur territoire et mettre en place des mesures d'atténuation. L'érosion, la submersion et les glissements de terrains, que l'on retrouve essentiellement sur la partie est de la Matanie, sont des risques pris en compte par ce programme.

Ainsi la MRC dispose de nombreux outils pour améliorer ses capacités d'adaptation. Cependant, malgré les recommandations du MSP, la MRC de la Matanie décide de conserver sa réglementation sur les zones inondables et à risque d'érosion, datant de 2001 afin de permettre l'octroi d'un permis de construire au groupe Riotel pour un projet d'extension sur le sable en 2014. L'octroi de ce permis de construire est vivement critiqué à l'époque où l'on dénonce une volonté de favoriser les intérêts économiques et touristiques au dépend de la protection des côtes et de la population. Ce projet d'extension s'accompagne de mesures de protection avec la mise en place d'épis. Cette décision et toutes celles qui manifestent parfois une préférence pour le développement résidentiel et touristique, ou du moins son maintien au dépend des mesures coercitives de protection peut, en partie, s'expliquer par l'importance que revêtent les taxes perçues par les municipalités qui constituent une grande partie de leur budget de fonctionnement (Santos Silva, 2019).

Cependant, à partir de 2015, une véritable réorganisation des mesures de protection est lancée. Les protections « dures » comme les enrochements montrent certaines limites, d'autant plus que se pose régulièrement la question du financement et de la responsabilité. L'enrochement et son entretien sont à la charge des habitants mais la demande doit être faite auprès du Ministère des Transports du Québec (MTQ). Ne sachant pas toujours à qui s'adresser, les habitants se tournent généralement vers les gestionnaires locaux comme les municipalités et la MRC qui n'ont aucun pouvoir de décision (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). Ainsi, face à la complexité des procédures, l'opacité sur la responsabilité et le manque de moyens, de nombreux travaux d'enrochement sont réalisés de manière illégale et peuvent donc être mal conçus et mal adaptés (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). En parallèle, la MRC met en place, en coopération avec le comité ZIP des techniques plus « douces » comme la végétalisation des berges. Enfin, en 2016, sont intégrées des dispositions sur les enjeux propres au changement climatique dans le plan de sécurité civile, le Schéma de couverture de risques en sécurité incendie et d'autres documents réglementaires et de planification couvrant l'ensemble de la MRC.

Tout cela participe à renforcer le sentiment qu'ont les habitants d'être protégé face aux risques (Santos Silva, 2019). Malgré le traumatisme vécu par certaines personnes lors de la tempête de 2010 ainsi que les tempêtes de 2016 et de 2018

qui ont particulièrement touché le secteur de Matane-sur-Mer, les habitants des municipalités côtières se sentent en sécurité grâce aux structures de protection mises en place. Ce sentiment ne décourage pas la venue de nouveaux habitants, qui ne sont pas toujours au courant des problèmes rencontrés par le passé et cela ne favorise pas non plus le déplacement des habitations pourtant touchées et parfois très durement (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). De plus, le renouvellement de la population sur des secteurs côtiers impactés par les tempêtes est très important où l'on constate par endroit que 2 à 3 ménages se sont succédés dans une même habitation depuis 2010 (Olivier Banville, cf. Entretien en annexe n°1). Ce phénomène ne permet pas de maintenir une forme de mémoire du risque et tend à le minimiser. En réponse à cet enjeu, des opérations de sensibilisation sont mises en place depuis une dizaine d'années pour informer les acteurs du territoire, habitants comme gestionnaires, sur les risques qui menacent le territoire et sur les moyens dont ils disposent pour mettre en place des mesures d'adaptations efficaces (Verdun, 2018).

Enfin, toujours dans une perspective de renforcer les connaissances sur les enjeux et l'impact des changements climatiques sur le littoral matanais, l'UQAR a lancé depuis 2017, plusieurs projets d'envergures. Le projet *Résilience Côtière* a notamment permis d'identifier des secteurs prioritaires fortement menacés par le risque d'érosion en mettant en avant les bâtiments les plus sensibles ainsi que des portions de la route 132. Le projet intitulé *Pour une intégration des acteurs de l'adaptation climatique au Québec* (Santos Silva et al., 2019) a permis d'identifier le degré de sensibilisation des gestionnaires territoriaux mais aussi les limites dans la mise en place des mesures d'adaptation. Enfin, lancé en 2020, le projet ARICO vise également, à terme, à renforcer les capacités d'adaptation et donc à réduire la vulnérabilité de la MRC de la Matanie qui est, pour l'occasion, un terrain-atelier.

Cette nouvelle dynamique impliquant tous les acteurs du territoire s'accompagne du projet de Loi n°67 pour un nouveau régime d'aménagement dans les zones inondables. Cette loi cherche à instaurer un nouveau régime d'aménagement dans les zones inondables des lacs et des cours d'eau, octroyant temporairement aux municipalités des pouvoirs et responsabilités pour répondre à des besoins ciblés nécessitant une approche locale. Ainsi, le territoire de la Matanie s'est rendu acteur dans l'amélioration de ces capacités d'adaptation même elle doit faire face à son héritage, celui d'une époque où l'urbanisation du littoral et l'occupation de l'espace ne tenaient pas suffisamment compte des enjeux. Les épisodes météo-marins extrêmes n'ont fait que rappeler la vulnérabilité de ces territoires côtiers.

### 2.3.3. Analyse critique, avantages et limites du concept de trajectoire de vulnérabilité appliqué au contexte matanais

Les données présentées et alimentant notre trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie nécessite une analyse critique de façon à comprendre les avantages et les limites d'une telle approche.

Tout d'abord, nous avons choisi de nous intéresser plus particulièrement à la période comprise entre 1950 qui présentent plus d'éléments explicatifs de la vulnérabilité du territoire. Ainsi, les événements et phénomènes évoqués avant cette période sont essentiellement contextuels mais apportent une clef de compréhension sur la manière dont s'est construit le territoire et sur les leviers de développement qui ont amené à sa forme actuelle. Cela se vérifie par exemple par le rôle de l'innovation dans les transports pour expliquer les raisons de l'urbanisation diffuse le long de la route et de la côte. L'intérêt d'évoquer la vocation agricole du territoire ainsi que sa période industrielle permet également d'apporter une lisibilité sur l'organisation de l'espace, sur le profil de la population mais également sur les raisons qui ont conduit à la tertiarisation de l'économie à partir des années 1950 et le développement du secteur résidentiel et touristique.

La lecture chronologique de la vulnérabilité du territoire permet ainsi de contextualiser des événements, des phénomènes ou des décisions prises, de prendre en compte les raisons qui ont conduit à cet état de fait et permet d'imbriquer différentes échelles spatiales, ici essentiellement provinciales, pour le Québec, régionale pour le Bas-Saint-Laurent et la MRC de la Matanie.

Cette approche permet également de mettre en avant des micro-phénomènes, comme l'apparition des premières sociétés de crédit, qui ont joué un rôle important dans l'accès à la propriété en bord de mer pour la population.

Ainsi, mettre en relation ces différentes données contribue à l'approche systémique de la vulnérabilité. Si les facteurs que sont les aléas, les enjeux, la gestion et la représentation s'effacent au profit des thématiques que nous avons identifiées, il est important de rappeler que tout cela n'est que la mise en pratique d'un concept qui nécessite une approche contextualisée et adaptée au territoire.

Il est également pertinent d'évoquer des événements paraissant à première vue anodins à première vue, comme la création de l'UQAR en 1969 mais qui jouent un rôle très important par la suite dans la réduction de la vulnérabilité sur le territoire, à travers les différents travaux menés depuis 2010.

Même si pour des raisons de clarté dans le propos, nous n'évoquons pas toutes les thématiques à chaque fois qu'une information est avancée, la rédaction de la trajectoire de vulnérabilité permet de vérifier la correspondance entre les

données et d'évaluer leur pertinence pour expliquer la vulnérabilité de la MRC de la Matanie.

Cependant, il est important de rappeler qu'il ne s'agit ici que d'une expérimentation. Ainsi, les informations retenues dans le cadre de cette trajectoire résultent bien évidemment d'une analyse détaillée du territoire et de son histoire mais également de choix effectués par la personne en charge de sa réalisation. Ce choix est d'autant plus significatif que la quantité de données potentiellement utilisables dépend bien-sûr du territoire en question mais peut être conséquent. N'oublions pas que l'un des objectifs de la trajectoire de vulnérabilité est de rendre lisible l'évolution de cette dernière à travers le temps, d'où la possibilité de réfléchir à la mise en place d'outils de représentation permettant d'offrir un support graphique à la trajectoire qui soit à la fois accessible et compréhensible par tous.

## **Troisième partie – La frise chrono-systémique, outil de représentation de trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie**

L'un des enjeux autour de l'élaboration de la trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie et de parvenir à la représenter en tenant compte des spécificités du concept. Ainsi l'analyse bibliographique que nous avons produit tente de dresser un panorama des outils disponibles. Dans la deuxième sous-partie, nous reviendrons plus spécifiquement sur l'outil-frise au travers de l'outil numérique *Timeline* développé par le *Northwestern University knightlab* ainsi que sur l'ébauche d'une frise chrono-systémique pour la trajectoire de vulnérabilité de la Matanie.

### **3.1. Réflexion autour des méthodes pour représenter la trajectoire de vulnérabilité**

Dans cette section nous reviendrons sur les différents outils qui ont été présenté dans les publications scientifiques ayant traité du sujet de la représentation d'une trajectoire de vulnérabilité. Nous nous intéresserons davantage à l'outil-frise qui sera développé dans la section suivante.

#### **3.1.1. Typologie des outils de représentation**

Pour représenter au mieux la trajectoire de vulnérabilité, l'outil doit permettre « de considérer simultanément les dynamiques socio-économiques et écologiques d'un territoire, de mettre en perspective leurs synchronies et asynchronies et d'évaluer la force des impacts d'un niveau sur un autre » (Spiegelberger et al., 2018).

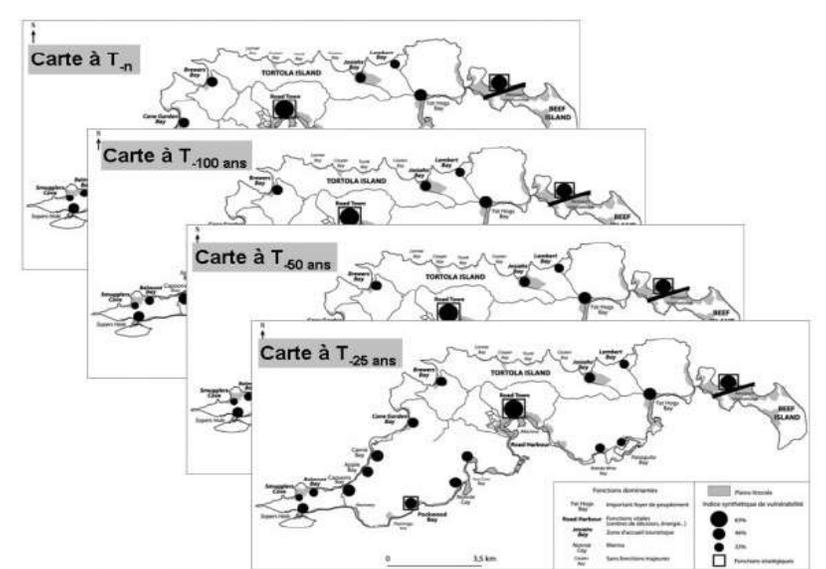
L'analyse bibliographique a permis de mettre en avant différents outils de représentation avec leurs atouts et leurs faiblesses. Le choix de l'outil doit ainsi se fonder sur sa capacité à illustrer le caractère systémique de la vulnérabilité du territoire à travers le temps.

L'intérêt de cette typologie est donc de présenter une série d'outils permettant de restituer des évolutions, des informations spatialisées, des dynamiques ou encore des liens de causalité et ainsi permettre aux chercheurs du projet de développer un outil en fonction de leurs attentes et de leurs besoins.

### *Les outils cartographiques*

La cartographie est un outil couramment utilisé en géographie pour l'analyse spatiale et la compréhension d'un territoire.

L'exemple ci-dessous nous présente une cartographie diachronique (figure 15) de l'évolution de la vulnérabilité à des pas de temps différents, permettant ainsi d'observer l'évolution des enjeux « en un coup d'œil ».



L'avantage d'un tel outil est de pouvoir visualiser spatialement l'information que l'on souhaite mettre en avant. En revanche, la cartographie se limite souvent à une photographie prise à un instant déterminé, ne montrant que trop peu les tendances sur le long terme ou du moins l'évolution dans son ensemble. L'intégration d'une dimension temporelle peut se faire grâce au développement des cartes numériques et interactives aptes à représenter des processus spatio-temporels. De plus, si l'information véhiculée par la carte est choisie par son auteur, elle peut être sujette à la libre interprétation du lecteur si le document manque de clarté ou de précision.

L'exemple ci-dessous se rapproche davantage de ce que l'on peut attendre d'un outil cartographique visant à représenter la trajectoire de vulnérabilité d'un

territoire. Cette carte représente l'exposition de l'île Saint-Martin aux risques côtiers entre 1947 et 2017 (figure 16).

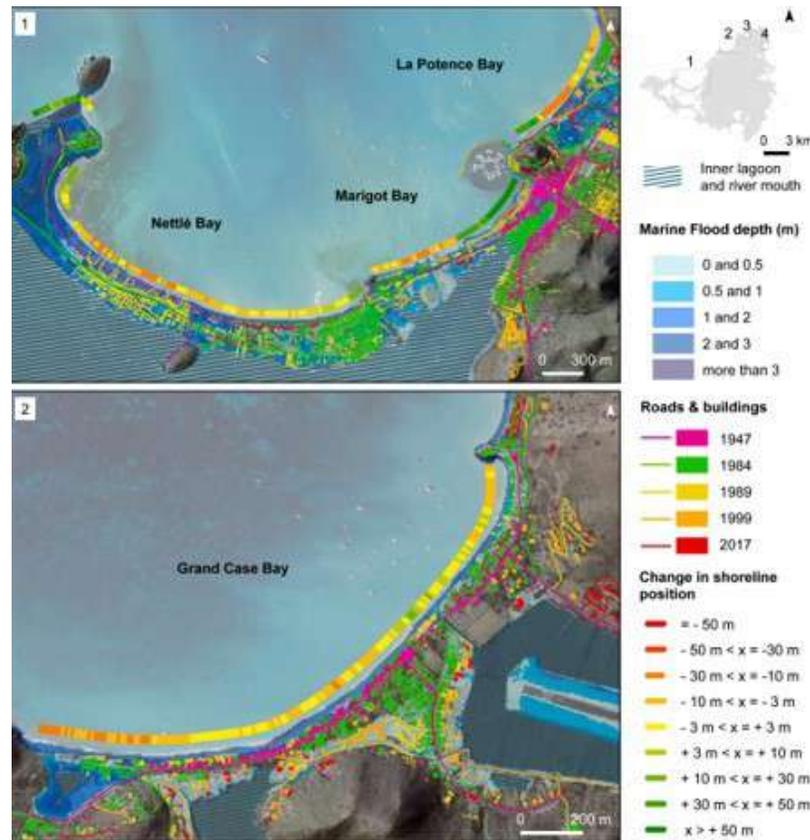


Figure 16: Exemple de carte illustrant l'exposition aux risques sur l'île Saint-Martin (Duvat et al., 2021)

L'utilisation ici d'un code couleur, en fonction des catégories, permet de différencier spatialement certaines portions du territoire ce qui peut être tout à fait pertinent lorsque l'on considère que la vulnérabilité n'est pas homogène et que certaines portions du territoire peuvent être plus vulnérables que d'autres. On procède ainsi à une « distribution spatiale des événements recensés, représentée sur une carte en fonction d'un facteur potentiellement explicatif » (Giacona, 2014). Cependant, contrairement à notre vision systémique de la vulnérabilité, la dimension temporelle n'est ici appliquée qu'aux enjeux, à savoir le bâti et les infrastructures routières, plutôt qu'au développement du territoire dans son ensemble. Ainsi le risque est de proposer un résultat manquant de lisibilité tant la représentation graphique de la trajectoire de vulnérabilité est ici très complexe.

En résumé, l'outil cartographique offre la possibilité de produire un document visuel et synthétique sur lequel il est facile de communiquer ou de sensibiliser les

habitants, les gestionnaires ou encore les élus, sur les enjeux présents sur le territoire. C'est un outil qui présente l'avantage indéniable, de spatialiser l'information. C'est également un outil accessible, offrant une grande liberté dans la forme à adopter, en fonction du message que l'on souhaite faire passer. Cependant, certaines limites nous amènent à penser qu'il ne s'agit peut-être pas de l'outil le plus pertinent pour représenter la trajectoire de vulnérabilité. Même s'il est possible d'intégrer la dimension temporelle, au moyen de cartes numériques notamment, il y a une véritable limite quant à la représentation des liens entre facteurs de vulnérabilité, leurs dynamiques, les potentiels sentiers de dépendances qui peuvent en découler. Se pose également la question de la représentation de données plus conceptuelles comme les décisions politiques ou encore la prise en compte de la perception du risque par les habitants. Enfin, même s'il offre une grande liberté de mise en forme, l'outil cartographique nécessite de respecter les principes de sémiologie graphique afin non seulement de limiter l'interprétation et de le rendre le plus lisible et compréhensible possible. L'objectif étant de permettre une analyse systémique et synthétique de la vulnérabilité du territoire.

### *Les outils schématiques*

Les schémas sont des outils de synthèse permettant de donner une représentation graphique, structurée ou hiérarchisée d'une pensée ou d'un propos.

Dans le cas de la représentation d'une trajectoire de vulnérabilité, un schéma peut mettre en avant les facteurs de vulnérabilité, l'impact de ces derniers sur le développement du territoire, les effets directs, indirects, les interrelations, etc. En somme, ils sont des outils adaptés à la représentation systémique de la vulnérabilité comme nous pouvons le voir dans l'exemple ci-dessous (figure 17).

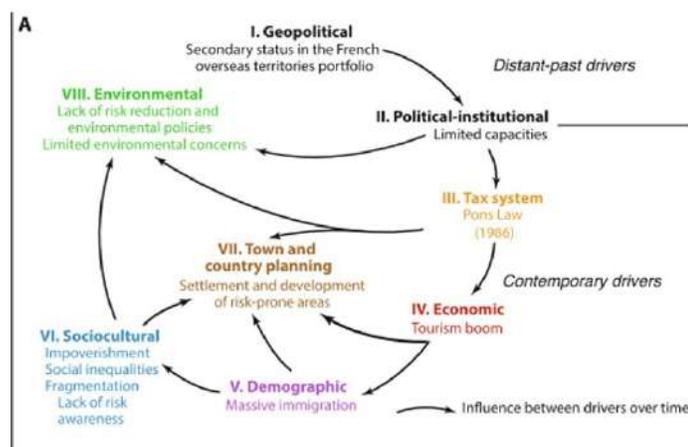


Figure 17: Schématisation de la vulnérabilité sur l'île Saint-Martin avec mise en avant des relations entre facteurs (Duvat et al., 2021)

L'avantage offert par ce type de représentation est de pouvoir identifier les facteurs clefs ainsi que les relations d'influence qu'ils entretiennent entre eux permettant de dégager un sentier de dépendance et en ne s'intéressant qu'aux éléments explicatifs de la vulnérabilité.

Cependant, ce type de schéma ne permet pas de représenter la trajectoire dans son ensemble ou du moins, risque de perdre en lisibilité et en précision à mesure que l'on ajoute des informations.

Contrairement à l'outil cartographique, ce schéma ne permet pas de représenter spatialement l'information ce qui donne une vision plutôt abstraite des processus présentés.

Enfin, la temporalité, aspect essentiel dans le concept de trajectoire, est trop peu présente. Nous manquons ainsi de repères historiques et la visualisation des évolutions, des processus sur un temps plus long est difficile.

L'exemple ci-dessous nous propose une schématisation des liens de causalités entre les facteurs de vulnérabilité mais de façon bien plus détaillée et toujours dans une approche systémique (figure 18).

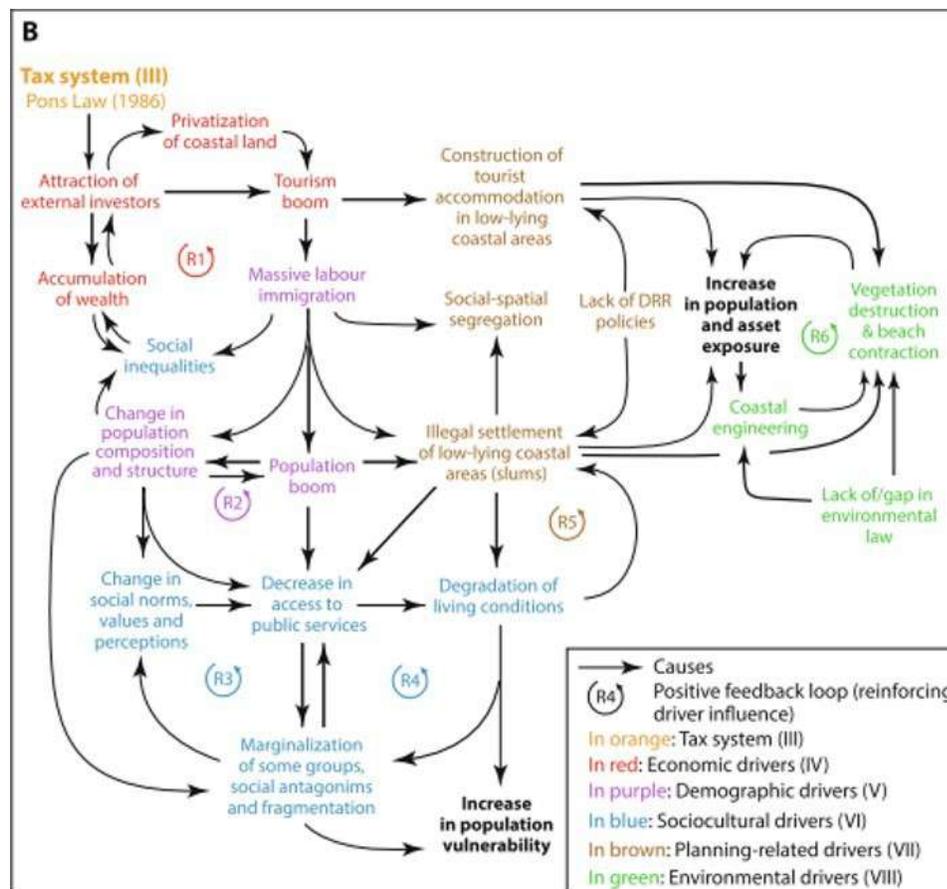


Figure 18: Exemple de schéma de causalité entre facteurs de vulnérabilité (Duvat et al., 2021)

Les inconvénients que proposent ce genre de représentation sont similaires au schéma précédent. La lecture en est encore plus complexe et demande bien plus d'attention pour comprendre les processus territoriaux, ce qui le rend peu apte à restituer une trajectoire dans son ensemble tant il est nécessaire de trouver un équilibre entre une restitution à la fois synthétique et exhaustive des éléments explicatifs de la trajectoire de vulnérabilité.

Le schéma ci-dessous, en revanche, présente des effets en cascades montrant les liens entre les facteurs de vulnérabilité et la manière dont ils réagissent, en termes d'impact, face à une perturbation majeure, comme une tempête par exemple (figure 19).

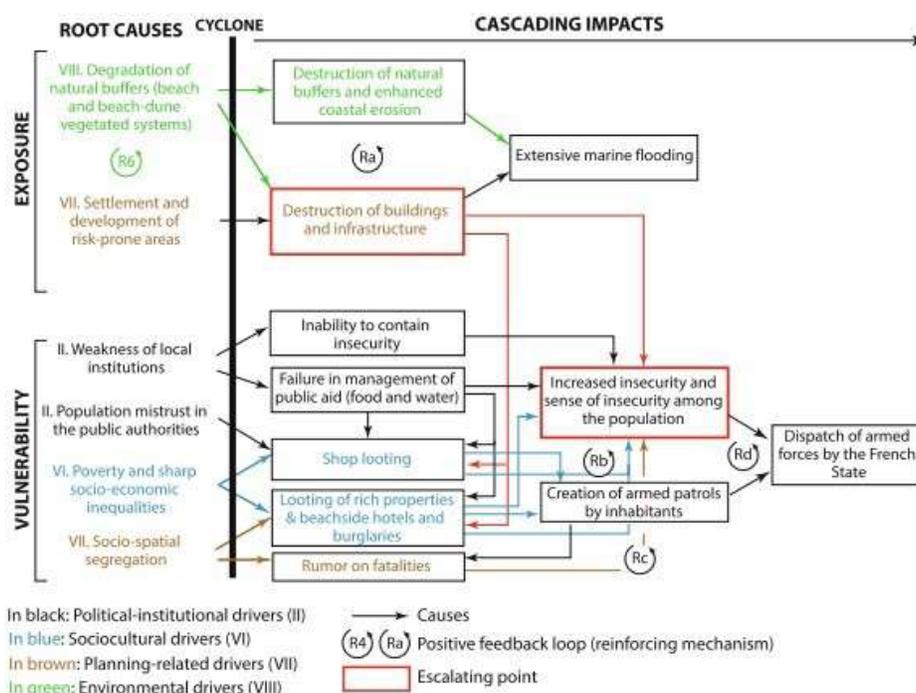


Figure 19: Exemple de schéma d'effets en cascades (Duvat et al., 2021)

Ici, on s'intéresse non seulement aux impacts directs mais aussi indirects. C'est en cela que réside l'approche systémique. Les facteurs agissent les uns sur les autres, ce qui, par ailleurs, s'illustre très bien au moment où le système doit faire face à un événement majeur, ici une tempête.

Ce schéma met également en avant des points d'escalades ou de seuils, c'est-à-dire des situations résultant de la convergence d'impacts, de natures différentes, entraînant le territoire dans un état d'instabilité, voire critique.

Cependant, cet outil n'a pas pour vocation de représenter de manière globale et précise la trajectoire de vulnérabilité. Il semble bien plus pertinent de l'envisager comme un outil de vérification, notamment pour tester la pertinence dans le choix des points d'entrées et d'évaluer leur impact sur le développement du territoire au court du temps ou encore à la suite d'une perturbation majeure. Enfin, l'exemple ci-dessous nous présente un autre type de schématisation pertinent, l'organigramme (figure 20).

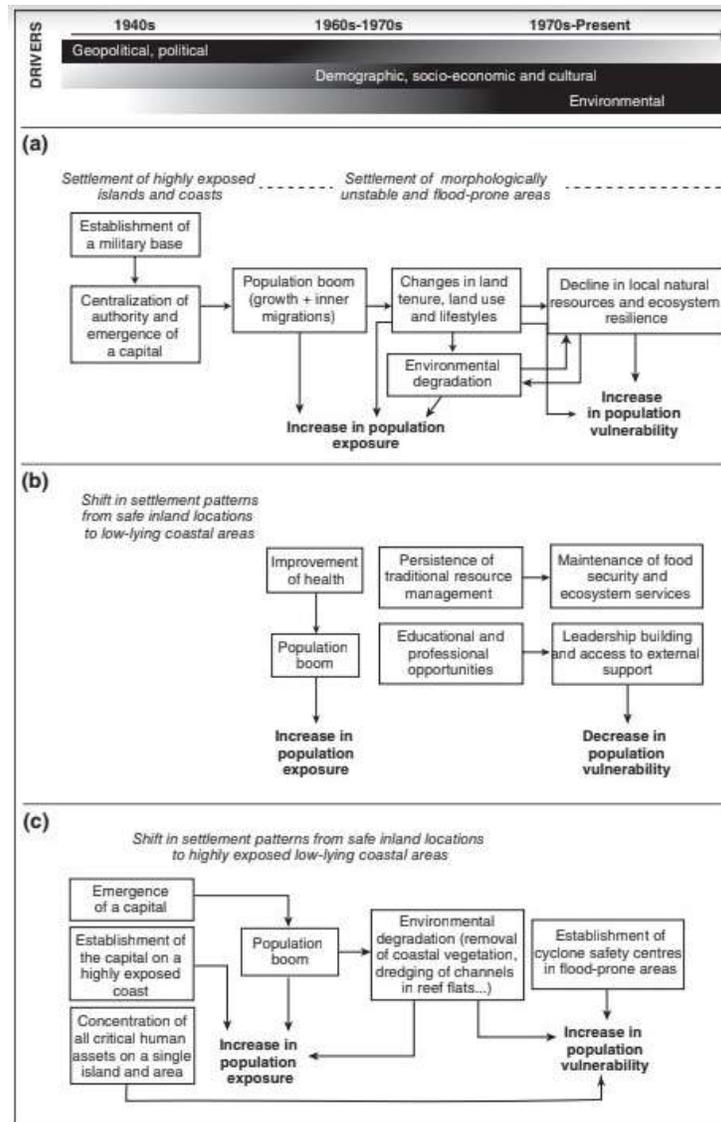


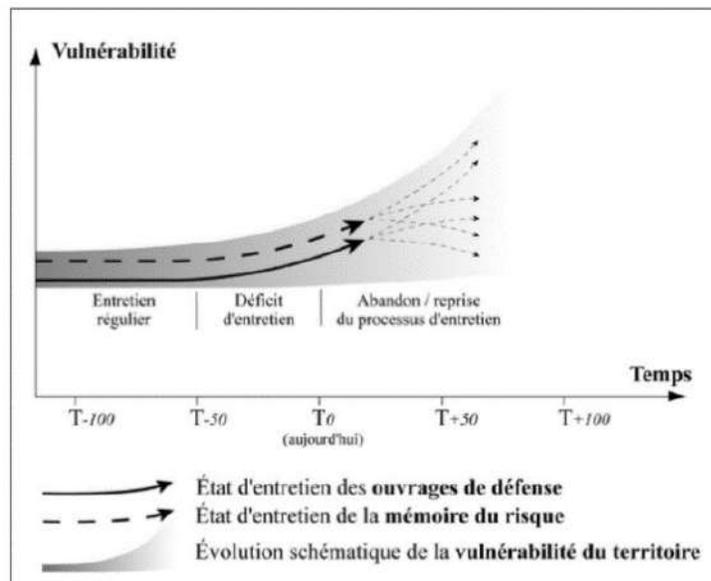
Figure 20: Exemple de schématisation de la vulnérabilité au travers d'un organigramme (Duvat et al., 2021)

Ce type de représentation permet une vision systémique à la fois simplifiée, synthétique et hiérarchisée des facteurs de vulnérabilité, leurs effets et des processus en action sur le territoire tout en incluant la dimension temporelle.

### *Les outils graphiques*

L'outil graphique est souvent utilisé pour la représentation de données quantitatives et donne une indication visuelle claire du résultat obtenu.

Dans l'exemple ci-dessous, la vulnérabilité du territoire est étudiée à travers deux caractéristiques que sont l'entretien des ouvrages de défense et la mémoire du risque, à travers le temps (figure 21).



*Figure 21: Exemple de trajectoire de vulnérabilité représentée sous la forme d'un graphique (Duvat et al., 2021)*

Cet outil de représentation est intéressant pour montrer un point très précis, une relation entre deux facteurs ou un détail, non négligeable, dans l'analyse de la trajectoire. S'il permet d'illustrer la trajectoire de vulnérabilité, cet outil peut vite présenter des limites tant les données sont de sources et de natures très diverses.

Cependant, il peut se décliner sous différentes formes comme pour l'exemple ci-dessous où l'on retrouve une série de graphiques représentant l'évolution de certains facteurs clefs de vulnérabilité tels que la population, l'agriculture ou encore le tourisme, trois facteurs qui sont aussi présents pour la MRC de la Matanie.

En produisant une série de graphiques (figure 22), l'idée est de comparer l'évolution de chaque facteur et d'analyser les raisons des fluctuations dans le temps, de les comparer, de faire des liens, etc. Cela permet, entre autres, de dégager de grandes tendances, de délimiter des périodes et de comprendre la dynamique territoriale à travers le temps.

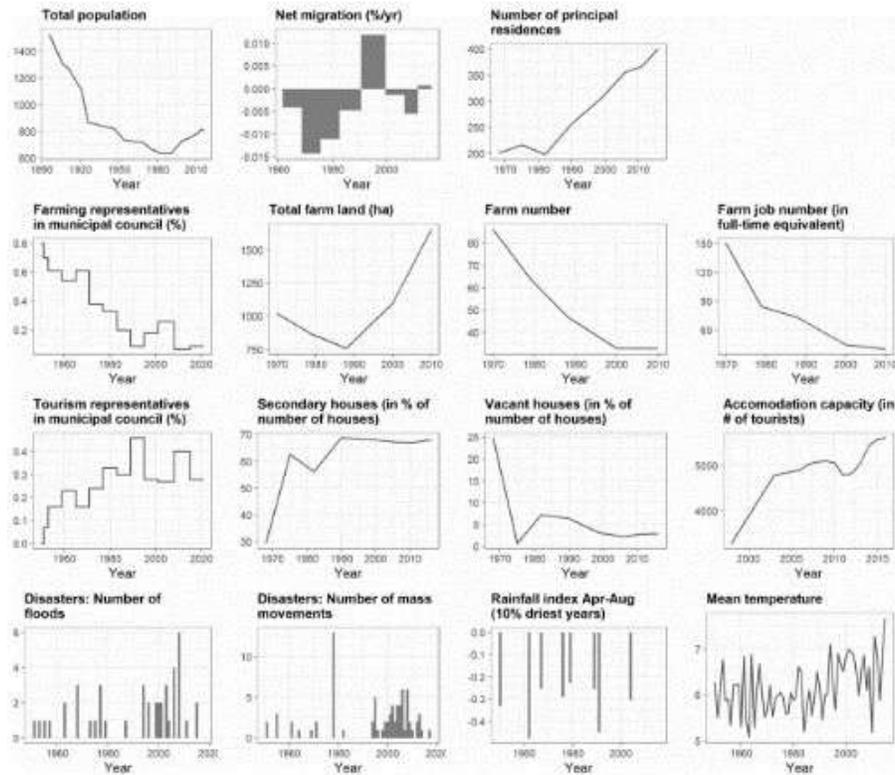


Figure 22: Exemple de tableau de bord présentant une série de graphiques (Duvat et al., 2021)

En résumé, le graphique peut tout à fait répondre au besoin de restitution synthétique d'un processus ou d'une trajectoire. Il peut aussi être, à l'instar des outils schématisés, une simple étape de travail dans la compréhension de la trajectoire de vulnérabilité.

Cependant, si les schémas sont pertinents pour leur aspect synthétique des liens entre les facteurs, les graphiques sont plutôt des outils d'analyse de l'évolution de ces mêmes facteurs dans le temps. En revanche, le chrono-chorème permet de combiner la « configuration spatiale et les références temporelles inhérentes au phénomène et à des facteurs de contexte » (Brunet, 1980) (figure 23).

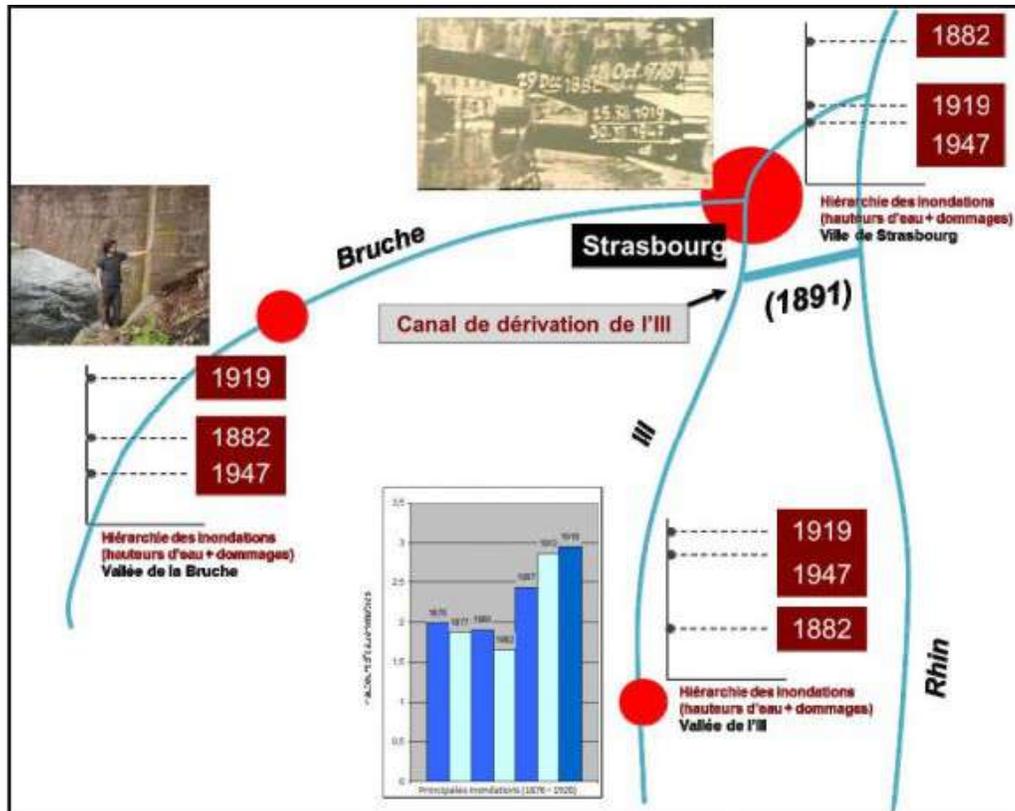


Figure 23: Exemple de chrono-chorème (Giacona, 2019)

### 3.1.2. Intérêt de l'outil-frise

La frise est un outil de représentation chronologique qui permet de représenter temporellement l'évolution et le développement du territoire mais aussi d'offrir un support visuel à la trajectoire de vulnérabilité.

A l'instar des outils présentés plus haut, les frises peuvent prendre des formes diverses. Il peut s'agir d'une simple frise chronologique représentant l'évolution du territoire à travers le temps mais il peut s'agir aussi d'une frise chrono-systémique mettant en avant non seulement l'évolution des facteurs mais aussi les dynamiques et les relations entre eux. C'est cette deuxième option qui nous intéresse dans le cadre de ce projet tant elle permet de traiter la vulnérabilité de façon systémique et d'en comprendre à la fois les raisons et les formes d'adaptation du territoire. Notons enfin qu'aujourd'hui les frises peuvent aussi être numériques et permettre la collecte et le partage d'informations de manière collective et participative.

La réalisation d'une frise pose plusieurs questions préalables. Il est nécessaire dans un premier temps de s'interroger sur la problématique et sur le phénomène que l'on souhaite observer. Ensuite, il faut définir un pas de temps et des bornes temporelles afin de se concentrer sur la période qui nous semble la plus pertinente pour justifier notre propos tout en déterminant des limites spatiales. Le choix des données que l'on souhaite intégrée est également une étape incontournable dans la réalisation d'une frise.

Dans le but d'une représentation de la vulnérabilité systémique du territoire, à travers le temps, une limite majeure peut survenir lorsque l'on illustre la trajectoire au moyen d'une simple frise chronologique. Il s'agit de la mise en évidence du lien de causalité entre les données les plus significatives et explicatives de la trajectoire de vulnérabilité.

Il s'agit, en outre, des mêmes interrogations que l'on peut être amenées à se poser lors de la construction d'une base de données destinée à compiler toutes les données et à restituer la trajectoire.

C'est pour cette raison que notre choix se porte sur la frise chrono-systémique qui, comme nous le verrons, présente des caractéristiques similaires ou du moins, relativement proches, à celle du concept de trajectoire de vulnérabilité.

D'un point de vue purement visuel, la frise se compose de deux axes. L'un horizontal représentant la profondeur historique, le pas de temps, préalablement défini, sur le quel la trajectoire prend place. Le deuxième axe, vertical, est composé des différentes thématiques ou entrées ayant été choisies comme facteurs d'explication de la vulnérabilité du territoire. La frise permet également de mettre en évidence une correspondance entre des éléments, leurs interactions ainsi que leurs évolutions réciproques (Giacona et al., 2019). Cela n'est pas toujours le cas, en effet, dans l'exemple ci-dessous, l'axe vertical tient compte de la position relative de la ligne de rivage. Une fois de plus, des choix graphiques incombent à l'auteur de la frise en fonction de ce qu'il souhaite transmettre comme information.

Cette organisation en axe permet de mettre en évidence certaines divergences, emboîtements ou croisements entre les différentes dimensions. Ainsi, la frise chrono-systémique apparaît comme un outil tout à fait adapté pour illustrer la vulnérabilité du territoire de manière systémique et temporelle.

L'élaboration d'une frise offre plusieurs finalités. Dans un premier temps, elle permet de capitaliser les données récoltées et renseignées dans une base de données. Elle permet également, pour les gestionnaires et acteurs du territoire, de disposer d'un référentiel historique sur lequel ils pourront faire reposer leurs décisions à venir dans le but de renforcer les capacités d'adaptation du territoire.

Enfin, la frise est aussi un outil de recherche permettant de comprendre les dynamiques et le contexte territorial, éléments essentiels pour évaluer la vulnérabilité des territoires.

Dans le cadre du projet ARICO cette frise est également un bon support de sensibilisation pour les acteurs du territoire dont les habitants mais également un point de départ à la co-construction, avec les professionnels du territoire, de scénarios d'adaptation aux changements climatiques.

Le besoin de clarté et de simplicité inhérent à la restitution de la trajectoire et à sa compréhension se retrouve dans les principes de réalisation de la frise chrono-systémique qui propose une vision synthétique de la vulnérabilité systémique à travers le temps (Bergeret et al, 2015).

### 3.1.3. La frise chrono-systémique, outil de représentation systémique

Il est possible de définir la frise chrono-systémique comme un outil permettant de « visualiser l'évolution des différentes composantes d'un objet complexe (le territoire) par superposition de jeux d'échelles temporelles et spatiales, en faisant dialoguer temporalités et événements et en laissant la possibilité de segmenter la frise en sous-catégories » (Djament-Tran, 2009). De plus, « la frise chrono-systémique permet de visualiser des dynamiques de changement en représentant tendances et liens « causaux » entre éléments » (Bergeret et al., 2015). « Enfin, elle a l'avantage de combiner lecture verticale (synchronique) et lecture horizontale (diachronique). Ces caractéristiques en font donc un outil particulièrement adapté à la compréhension des systèmes risque » (Giacona, 2019).

Dans le cadre de notre projet, le travail de catégorisation et de segmentation a déjà été effectué pour réaliser la trajectoire de vulnérabilité. La mise en avant des liens de causalité a aussi été rendu possible grâce à la réalisation du schéma de causalité. Ainsi, il sera plus facile de représenter la trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie sous la forme d'une frise chrono-systémique.

La frise chrono-systémique présente également l'avantage de permettre la compréhension des dynamiques interdisciplinaires et inter-événementielles en conservant des bandes d'analyses séparées. (Bergeret et al., 2015) tout en interrogeant d'autres aspects. Ainsi, il est important de se questionner sur la manière dont on souhaite hiérarchiser les thématiques que l'on souhaite intégrer dans la frise. Cette hiérarchisation peut survenir en amont, comme c'est le cas

dans notre projet avec la catégorisation des éléments explicatifs de la trajectoire de vulnérabilité.

Dans son étude de la trajectoire de vulnérabilité du territoire des Quatre Montagnes, Thomas Spiegelberger et al. (2018), définissent 4 étapes clefs dans l'élaboration d'une frise chrono-systémique.

La première étape concerne l'exploration des données interdisciplinaires récoltées et intégrées au sein d'une base de données ayant permis de reconstituer la trajectoire de vulnérabilité. A la suite de quoi, la deuxième phase consiste en la détermination des axes et des indicateurs illustrant le mieux les dynamiques territoriales. Cette étape a été l'objet des parties précédentes.

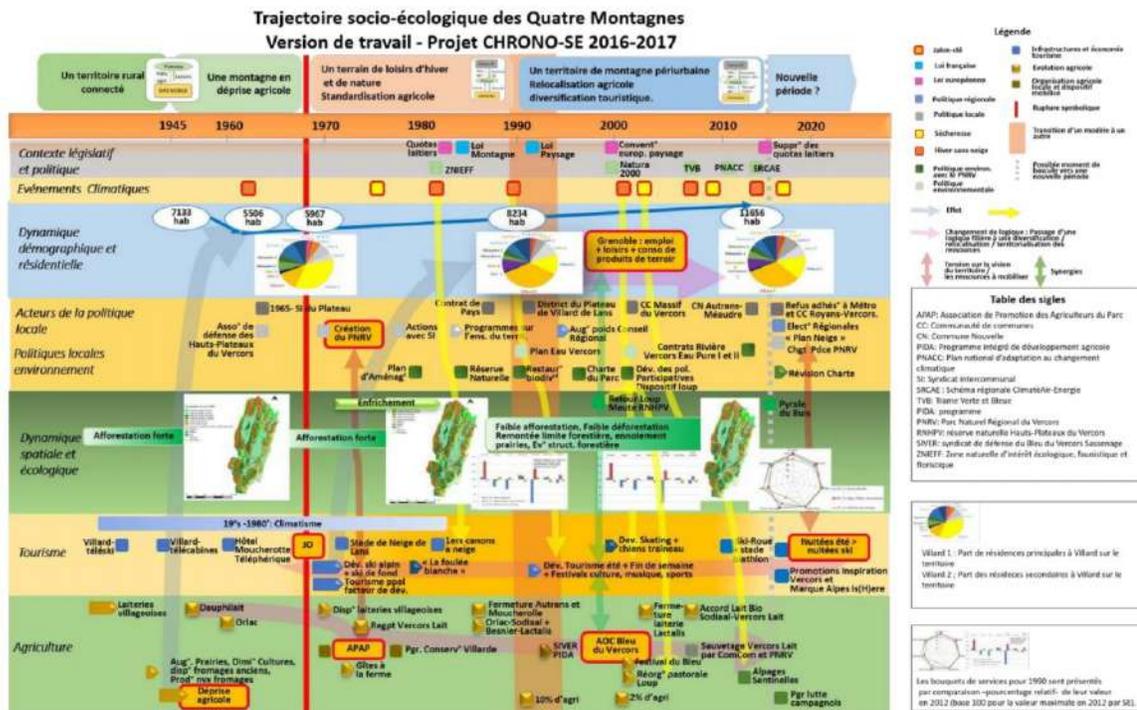
Ces deux premières étapes sont essentielles pour sélectionner les événements marquants, les tendances, les configurations indispensables pour comprendre la trajectoire de vulnérabilité et la rapporter sur la frise sous la forme de jalons ordonnés, appartenant à des dimensions distinctes mais connectées les unes avec les autres.

La troisième étape est la réalisation de la frise avec des outils de créations graphiques ou de logiciels. Les informations que l'on souhaite y faire figurer peuvent prendre des formes très diverses (graphiques, cartes, photographies, etc.). L'objectif étant d'obtenir un support d'informations clair, précis et lisible. Cette étape fera l'objet du développement d'une frise chronologique en utilisant l'outil numérique *Timeline* développé par le *Knightlab*, comme nous le verrons par la suite.

Enfin, la quatrième et dernière étape consiste en la lecture et la compréhension de la trajectoire de vulnérabilité à partir de ce nouveau support visuel. Cette lecture va permettre de mettre en évidence des éléments déjà relevés à travers l'analyse de la trajectoire tels que les jalons, les phases ou périodes, d'éventuelles sous-périodes mais aussi de qualifier des étapes clefs dans l'évolution et le développement du territoire (ruptures, bifurcations, transitions, adaptations, etc.).

Tout cela dans un souci de mettre en avant les interactions entre ces différents éléments permettant de retracer un historique et de visualiser les raisons qui ont conduit le territoire à un tel degré de vulnérabilité aux aléas côtiers. Cette dernière étape relève davantage de l'interprétation du lecteur. Ainsi, nous proposerons un croquis de frise chrono-systémique réalisé à partir de la frise obtenue numériquement et de la trajectoire élaborée précédemment, de façon à insister sur les éléments clefs pour comprendre et restituer graphiquement la trajectoire de vulnérabilité

L'exemple ci-dessous présente la trajectoire socio-écologique des Quatre Montagnes et donne une bonne idée de ce vers quoi nous souhaitons tendre, à terme, pour la MRC de la Matanie (figure 24).



Auteurs, 2018.

Figure 24: Exemple de frise chrono-systémique (Spiegelberger, 2018)

### 3.2. Expérimentation de la frise comme outil de représentation pour la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie

Dans cette dernière section, nous expérimenterons le concept de frise au moyen d'un outil numérique mais également en proposant une ébauche de frise chrono-systémique afin d'apporter les premières pistes de réflexion sur la manière de représenter la trajectoire de vulnérabilité pour un territoire comme la MRC de la Matanie.

### 3.2.1. Représentation de la trajectoire au moyen de l'outil numérique *knightlab*

L'une des finalités dans l'élaboration de la trajectoire de vulnérabilité est de la diffuser et de la rendre accessible aux acteurs du territoire et notamment aux gestionnaires qui sont directement intégrés au projet. Ainsi, le recours à un outil numérique n'est pas anodin. Nous nous sommes donc tournés vers l'outil *Timeline* du *Knightlab*, outil qui a déjà fait ses preuves par le passé dans divers travaux de recherche menés, notamment par l'UBO.

Le *Knightlab* est une communauté de chercheurs, de développeurs et d'étudiants de l'université *Northwestern* au États-Unis et travaillant sur le développement et l'innovation dans le domaine de l'information sous diverses formes. La laboratoire développe aussi bien des outils pour le journalisme que des outils de cartographie et de montages vidéos (Knightlab, 2017).

Le *Knightlab* a également développé *Timeline*, outil en libre accès permettant de construire des frise chronologiques et interactives à partir d'une base de données dont la structure, similaire à celle construite pour la trajectoire de vulnérabilité, permet de fournir les données essentielles pour comprendre son évolution à travers le temps. Facile à prendre en main, l'outil permet également de joindre des documents de tout type (vidéos, photos, cartes, musiques, etc.) et de sources très variées (réseaux sociaux, sites de journaux, documents personnels, etc.) à chaque information renseignée dans la base de données (Knightlab, 2021).

Concernant la base de donnée, sa structure est propre à l'outil *Timeline* (figure 25). Cependant, elle présente les mêmes avantages et les mêmes inconvénients qu'une base de données classique comme celle que nous avons développé pour la trajectoire de vulnérabilité.

Pour chaque information, la structure de la base de données prévoit les renseignements concernant la date de début et la date de fin pour l'événement ou le phénomène renseigné. A la suite de quoi il est possible de donner un titre à la donnée ainsi qu'une description. Dans notre cas, nous avons opté pour donner un titre bref et précis puis d'entrer davantage dans les détails dans la section réservée aux descriptions. Enfin, autre fonctionnalité particulièrement intéressante pour nous, la possibilité de regrouper les informations dans des catégories. Nous avons ainsi choisi de les regrouper dans les catégories que nous avons défini lors de l'élaboration de la trajectoire pour conserver une même grille de lecture mais également pour en tester la pertinence.



La mise en avant des liens de causalité et des autres processus inhérents à la trajectoire de vulnérabilité sont, par exemple, difficile à illustrer. On pense notamment à l'identification des ruptures, moteurs ou autres bifurcations. Il est possible de le mentionner dans les descriptions mais cela manque d'efficacité visuelle.

Ainsi, en complément, nous développerons une ébauche de frise chrono-systémique analogique qui servira de base aux futurs travaux du projet ARICO.

### 3.2.2. Ébauche d'une frise-chrono-systémique pour le territoire de la Matanie

Pour réaliser cette frise, nous nous sommes appuyé sur les travaux d'Agnès Bergeret (2015) qui a beaucoup travaillé sur la notion de trajectoire et sur les méthodes de restitution dont la frise chrono-systémique.

Ainsi, elle préconise plusieurs règles de sémiologie graphique propre à ce mode de représentation assurant sa cohérence et sa lisibilité.

A l'instar de la frise chronologique, la frise chrono-systémique se définit par un axe horizontal présentant la profondeur historique qui nous intéresse et un axe vertical où l'on retrouve une superposition de bandes hiérarchisées représentant les différentes dimensions ou catégories explicatives de la vulnérabilité. C'est à l'intérieur de ces bandes que prennent place les éléments, événements ou phénomènes identifiés dans le temps.

A cette vision horizontale de la frise, s'ajoute une lecture verticale à partir de balises temporelles marquant une étape essentielle dans le développement du territoire et pouvant prendre la forme d'une bifurcation, d'une rupture ou encore d'un séquençage dans son histoire. Ces balises temporelles peuvent prendre des formes diverses et résultent du choix fait par l'auteur dans sa volonté de lisibilité. Elles peuvent prendre la forme de bandes verticales, de dégradés de couleurs ou encore de symboles.

Enfin, l'aspect systémique et les interactions entre les éléments de la frise peuvent prendre la forme de flèche reliant les données entre-elles et dépassant le cadre strict de leur propre dimension. C'est là que réside le principal intérêt d'un tel outil.

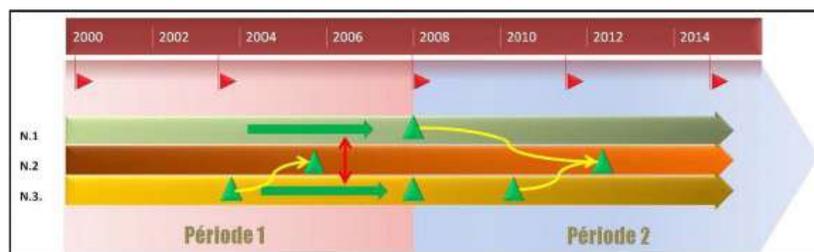


Figure 27: Modèle de frise chrono-systémique (Bergeret, 2015)

A partir des travaux que nous avons réalisés et présenté jusqu'à présent, à savoir la restitution de la trajectoire de vulnérabilité, la construction d'une base de données servant de référentiel historique ou encore sa représentation sous la forme d'une frise numérique, nous avons dessiné les contours d'une frise chrono-systémique (figure 27) permettant d'illustrer la trajectoire de vulnérabilité pour le MRC de la Matanie (voir ébauche de la frise chrono-systémique, placée en annexe n°3).

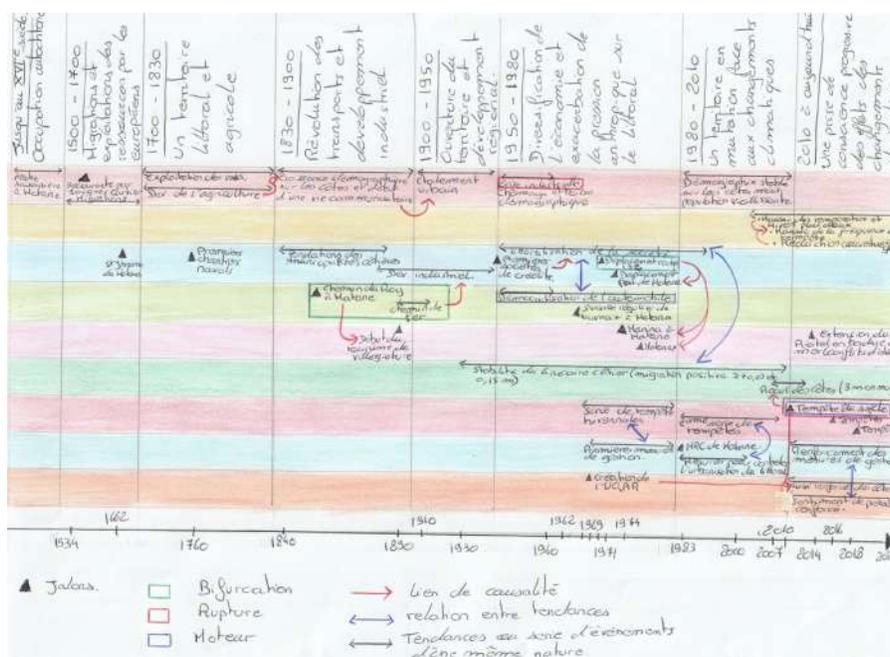


Figure 28: Aperçu de l'ébauche de la frise chrono-systémique représentant la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie (production personnelle, 2021) (voir annexe n°2)

Structurée autour d'un axe horizontal pour la temporalité et d'un axe vertical pour les points d'entrées, la frise, à l'instar de la frise numérique présentée plus haut, offre la possibilité de positionner dans le temps les informations explicatives de la vulnérabilité du territoire matanais et d'observer cette évolution à partir d'un document graphique et synthétique. Dans cette optique, nous avons opté pour un code couleur afin de différencier les thématiques entre elles et ne pas rajouter d'éléments textuels sur la frise qui est déjà bien fournie en la matière. Ainsi, les thématiques ont été hiérarchisées, de haut en bas, de la même manière dont nous les avons présenté dans la partie précédente, à savoir : le contexte territorial, les phénomènes actuellement observables, l'urbanisation du littoral, le développement des transports, le développement du tourisme, l'évolution du

littoral, les informations relatives aux tempêtes, les mesures de gestion et enfin la conscientisation du risque sur le territoire.

A ce découpage en lignes horizontales s'ajoute un autre découpage, en lignes verticales cette fois-ci, délimitant les grandes périodes dans l'histoire du territoire. Ainsi, nous pouvons venir positionner les jalons sur ce quadrillage en fonction de la date à laquelle ils surviennent mais également les tendances qui se manifestent sur un pas de temps plus long, parfois à cheval entre plusieurs périodes comme c'est le cas pour la relative stabilité du linéaire côtier matanais entre 1930 et 2010.

Certains jalons, identifiés comme éléments indispensables pour comprendre l'évolution du territoire, sont ici mis en avant par un encadrement indiquant s'il s'agit d'une bifurcation, d'une rupture ou d'un élément moteur. C'est notamment le cas pour la crise industrielle qui marque une véritable rupture entre le territoire d'avant-guerre et celui d'après-guerre ou encore pour l'arrivée du Chemin du Roy et du chemin de fer, qui interviennent à quelques décennies d'intervalles et qui constitue une bifurcation dans le développement du territoire. Enfin, la tempête du 6 décembre 2010, que l'on ne présente plus, a été identifiée comme étant à la fois une rupture, tant l'événement a considérablement impacté le territoire et conditionné une partie de son organisation mais aussi comme un élément moteur. En effet, cette tempête, qui a mis en lumière la vulnérabilité des territoires côtiers matanais a été le point de départ à un suivi renforcé des côtes, d'une réorganisation et d'une réévaluation des documents de réglementation et de planification et une prise de conscience collective des enjeux auxquels le territoire doit faire face.

A cette identification s'ajoute l'illustration des liens de causalité et des relations entre tendances. Sous la forme de flèches, elles permettent de lier les données entre elles, indépendamment des thématiques auxquelles elles appartiennent et dessiner un ou plusieurs sentiers de dépendance. Nous remarquons ainsi qu'il existe une corrélation entre l'innovation dans les transports, leur développement sur le territoire et la littoralisation de la société, bien aidé par une diversification de l'économie, l'arrivée d'activités de services et notamment les premières sociétés de crédit qui permettent à la population d'accéder à la propriété sur le littoral. Un autre sentier semble se dessiner autour des tempêtes qui sont médiatisées à partir des années 1960 et qui lance la première série de mesures de gestion. Ce même schéma se répète durant la période d'après et ainsi de suite jusqu'à aujourd'hui.

### 3.2.3. Analyse critique, avantages et limites de la frise chrono-systémique dans le contexte matanais

Tout comme l'outil numérique *Timeline*, la frise chrono-systémique présente certaines limites. Dans le but d'être synthétique, notamment dans l'appellation des jalons et des phénomènes, les choix faits, par la personne en charge de sa réalisation, sont déterminants. L'objectif est de proposer un document lisible mais le risque est également de perdre en qualité d'information, en précision et en pertinence.

Il peut aussi être difficile de représenter temporellement certaines données comme le manque de moyen, aussi bien en terme budgétaire qu'en temps disponible pour le personnel de la MRC pour mettre en place des mesures efficaces, élément pourtant mis en avant grâce à l'entretien effectué auprès du gestionnaire. Ces données immatérielles posent un réel défi méthodologique.

Comparativement à la frise produite via l'outil *Timeline*, ici la frise est fixe. Elle ne peut être modifiée en fonction de l'évolution de la base de données qui, elle, reste ouverte et accessible par les acteurs du territoire. Ainsi, en fonction de la manière dont la base de données est complétée, la frise peut devenir caduque si elle présente, dans son état d'origine, des informations manquantes ou erronées.

Cependant, elle présente quelques avantages comme la liberté créative pour le créateur. Une fois de plus, l'organisation de la frise, du choix des thématiques, au pas de temps délimité en passant par le positionnement des jalons, tout cela est le fruit de décisions prises par la personne en charge de la réalisation de la frise. Cela demande ainsi un travail important en amont afin de hiérarchiser correctement les informations entre elles afin de faciliter leur mise en relations.

Si une frise peut différer d'une personne à une autre, elle est aussi là pour justifier, confirmer ou infirmer les étapes précédentes dans l'élaboration de la trajectoire de vulnérabilité. Dans notre cas, même si certaines données n'ont pu être intégrées dans la frise, elle permet de mettre en avant les éléments essentiels de compréhension et de souligner les liens de causes à effets.

Enfin, rappelons qu'il ne s'agit ici que d'une ébauche. L'objectif de ce projet, à vocation expérimentale, était avant tout de renseigner sur le concept de trajectoire de vulnérabilité et sur les outils qui permettent de la représenter, tout en proposant une mise en pratique pour le territoire de la Matanie. La frise chrono-systémique fera l'objet d'un autre projet, toujours dans le cadre du projet ARICO et devrait apporter de nouveaux éléments en complément des nôtres.

## Conclusion

Ce travail a deux objectifs. Le premier est d'apporter suffisamment d'éléments théoriques sur la notion de trajectoire de vulnérabilité pour y définir un cadre conceptuel. Cette première étape vise à nourrir la réflexion collective, au sein du projet ARICO, mais également de justifier l'expérimentation de ce concept pour la Matanie. Le deuxième objectif est de parvenir à retranscrire une trajectoire de vulnérabilité pour le terrain d'étude en y proposant une démonstration présentant la méthodologie adoptée, l'apport des différentes sources de données consultées et enfin les décisions prises en terme de représentation graphique.

De cette façon, nous avons été en mesure d'apporter les éléments de réponse sur la manière d'appliquer le concept de trajectoire de vulnérabilité pour la MRC de la Matanie.

S'il n'existe pas de méthodologie universelle pour analyser la trajectoire de vulnérabilité, nous nous sommes appuyés sur les éléments bibliographiques, que nous avons relevés, pour adopter une approche contextualisée et adaptée à la Matanie.

L'apport des différentes sources de données met également en avant l'intérêt d'adopter une approche pluridisciplinaire. La phase d'exploration nous a permis d'émettre des hypothèses, dont certaines se sont vérifiées, mais également de nous donner de nouvelles pistes d'investigations. A ce propos, l'entretien auprès d'Olivier Banville, gestionnaire du territoire, nous a permis de démontrer l'intérêt d'inclure les acteurs du territoire dans la construction d'une base de données, servant de référentiel historique et sur laquelle repose la trajectoire de vulnérabilité.

C'est à partir de ces éléments que nous avons été en mesure de mettre en avant certaines données permettant de retranscrire la trajectoire. Se dessine alors un territoire où la société, la culture et l'économie sont directement liées au fleuve du Saint-Laurent. Où le « laisser-faire » quant à l'aménagement du territoire jusque dans les années 1980 a conduit à une concentration très importante de la population et des activités en bordure du littoral, bien aidée par l'innovation dans le secteur des transports et la démocratisation de l'automobile. D'ailleurs pour Steve Plante, professeur en science sociales du développement à l'UQAR, « il s'agit plus d'un problème d'occupation de l'espace que d'un problème d'érosion » (propos recueillis à l'occasion de la visite de terrain prévue dans le cadre du projet). La prise en compte des enjeux liés au changement climatique

reste timide jusque dans les années 2000 et certaines réglementations peuvent encore aujourd'hui sembler inadaptées comme c'est le cas pour le Saint-Laurent qui est considéré non pas comme une mer, malgré le phénomène de marées, mais comme un cours d'eau. Sans oublier le manque de coordination sur la réalisation d'ouvrages de protection comme les enrochements ou les murs de béton, parfois illégaux, et qui accélèrent l'érosion par endroit. La tempête du 6 décembre 2010, véritable rappel à l'ordre sur les risques encourus par les territoires côtiers, a été le point de départ à une série d'études menées par les chercheurs de l'UQAR. Ces recherches ont permis de mettre le doigt sur des phénomènes qu'il est nécessaire de prendre en compte dans les mesures d'adaptation comme la réduction de la couverture de glace l'hiver qui expose davantage les côtes urbanisées aux tempêtes hivernales.

Aujourd'hui, si les acteurs du territoire semblent prendre conscience des risques, le manque de moyens financiers et la méfiance vis-à-vis du gouvernement et de leurs décisions constituent un réel frein à la mise en place de mesures visant à renforcer les capacités d'adaptation des communautés côtières. Cependant, les dernières mesures prises par le MSP semble diriger l'action publique vers une plus grande autonomie des collectivités locales pour répondre aux problèmes que rencontrent les habitants du littoral.

La représentation graphique de ces éléments constitue une étape à part entière du travail de recherche et s'inscrit dans une suite logique après la phase exploratoire des données et leur intégration dans une base structurée. La réalisation d'une frise numérique et l'ébauche d'une frise chrono-systémique offre la possibilité de visualiser la trajectoire, les jalons, les phases de ruptures ou de bifurcations dans le développement du territoire mais aussi le caractère systémique de la vulnérabilité.

Ces résultats sont un support contribuant au renforcement des capacités d'adaptation du territoire en tenant compte des réalités et des différentes dimensions de la Matanie, de ses dysfonctionnements, de ses obstacles mais aussi de ses potentiels leviers de développement. C'est ainsi qu'à travers ce travail rétrospectif, la vulnérabilité actuelle trouve sa justification et offre la possibilité de renforcer l'adaptation du territoire à l'avenir.

## Bibliographie

ADGER W. Neil, 2006, Vulnerability, *Global Environmental Change*, [en ligne], vol. 13, n°3, pp. 268-281, Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378006000422?via%3Dihub> consulté le 9 mai 2021

BAUD Dominique, BONNEMAINS Anouck, 2019, Trajectoires de vulnérabilité des territoires de montagne face aux changements globaux », *Journal of Alpine Research/Revue de géographie alpine* [en ligne], 106-3/2018, Disponible sur : <http://journals.openedition.org/rga/5069> consulté le 5 mai 2021

BERGERET Agnès, GEORGE Emmanuelle, DELANNOY Jean-Jacques, [et al.], 2015, L'outil-frise : une expérimentation interdisciplinaire, *Les carnets du LabEx ITEM, Innovation et Territoire de Montagne*, [en ligne], 180 p. Disponible sur : [https://www.researchgate.net/publication/285616722\\_L%27outil-frise\\_une\\_experimentation\\_interdisciplinaire](https://www.researchgate.net/publication/285616722_L%27outil-frise_une_experimentation_interdisciplinaire) consulté le 16 mai 2021

BERNATCHEZ Pascal, BOUCHER-BROSSARD Geneviève, SIGOUIN-CANTIN Marjolaine, 2012, Contribution des archives à l'étude des événements météorologiques et géomorphologiques causant des dommages aux côtes du Québec maritime et analyse des tendances, des fréquences et des temps de retour des conditions météorologiques extrêmes, Chaire de recherche en géoscience côtière, LDGIZC, UQAR [PDF], Rapport remis au ministère de la sécurité publique du Québec, 140 p., consulté le 18 juin 2021

BOURQUE Alain, 2000, Les changements climatiques et leurs impacts, *VertigO*, [en ligne], vol.1, n°2, Disponible sur <https://doi.org/10.4000/vertigo.4042> consulté le 25 juin 2021

BRGM, s. d., Risque naturel, *site internet du BRGM*, plateforme Géorisques, [en ligne], Disponible sur : <https://www.georisques.gouv.fr/glossaire/risque-naturel-0> consulté le 01 juillet 2021

BRULEY Enora, LOCATELLI Bruno, VENDEL Francois [et al.], 2021, Historical reconfiguration of a social-ecological system adapting to economic, policy and climate changes in the French Alps, *Regional Environmental Change*, [en ligne], Disponible sur : <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10113-021-01760-8> consulté le 20 mai 2021

BRUNET Roger, 1980, La composition des modèles dans l'analyse spatiale, *Espaces Géographiques*, [en ligne], vol. 9, n°4, p. 253-265, Disponible sur : [https://www.persee.fr/doc/spgeo\\_0046-2497\\_1980\\_num\\_9\\_4\\_3572](https://www.persee.fr/doc/spgeo_0046-2497_1980_num_9_4_3572) consulté le 15 juin 2021

DJAMENT-TRAN Géraldine, 2009, Urbi et Orbi : la trajectoire urbaine de Rome et les jeux d'échelles, *Espace Géographique*, [en ligne], vol. 38, n°4, p. 303-316, Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2009-4-page-303.htm> consulté le 05 juillet 2021

DREJZA Susan, FRIESINGER Stéphane, BERNATCHEZ Pascal, 2014, Vulnérabilité des infrastructures routières de l'Est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques : Caractérisation des côtes, dynamique hydrosédimentaire et exposition des infrastructures routières à l'érosion et à la submersion, LDGIZC, UQAR, [PDF], Remis au ministère des transports du Québec, 226 p., consulté le 14 juin 2021

DUVAT Virginie, VOLTO Natacha, STAHL Lucile, [et al.], 2021, Understanding interlinkages between long-term trajectory of exposure and vulnerability, path dependency and cascading impacts of disasters in Saint-Martin (Caribbean), *Global Environmental Change*, Elsevier, [en ligne], n°67, Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378021000157?via%3Dihub> consulté le 10 mai 2021

ELISSALDE Bernard, 2000, Géographie, temps et changement spatial, *Espace géographique*, [en ligne], t. 29, n° 3, pp. 224-236, Disponible sur : [https://www.persee.fr/doc/spgeo\\_0046-2497\\_2000\\_num\\_29\\_3\\_2008](https://www.persee.fr/doc/spgeo_0046-2497_2000_num_29_3_2008) consulté le 14 mai 2021

FORTIN Jean-Charles, LECHASSEUR Antonio, MORIN Yvan [et al.], 1993, Histoire du Bas-Saint-Laurent, Québec, Institut québécoise de recherche sur la culture, coll. Les régions du Québec, 890 p., consulté le 15 juin 2121

GALLOPIN Gilberto C., 2006, Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity, *Global Environmental Change* [en ligne], n°16, pp. 293-303, Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004> consulté le 6 mai 2021

GIACONA Florie, 2014, Géohistoire du risque d'avalanche dans le Massif vosgien, Réalité spatio-temporelle, cultures et représentations d'un risque méconnu, Thèse de l'Université de Haute-Alsace, Mulhouse, [en ligne], 671 p., Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01133105> consulté le 29 juillet 2021

GIACONA Florie, MARTIN Brice, ECKERT Nicolas, [et al.], 2019, Une méthodologie de la modélisation en géohistoire : de la chronologie (spatialisée) des événements au fonctionnement du système par la mise en correspondance spatiale et temporelle, *Physio-Géo*, [en ligne], vol. 14, pp. 171-199, Disponible sur <https://journals.openedition.org/physio-geo/9186#quotation> consulté le 28 juillet 2021

GIEC, 2007, Climate Change 2007 : synthesis report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, [en ligne], Genève (Suisse), 104 p., Disponible sur : <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/> consulté le 19 juin 2021

GIEC, 2013, Glossaire : Changement climatiques 2013 : les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, *Cambridge University Press*, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, Etats-Unis d'Amérique [en ligne], Disponible sur [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI\\_AR5\\_glossary\\_FR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_FR.pdf) consulté le 20 juin 2021

GIEC, 2014, Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité Résumés, foire aux questions et encarts thématiques. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, *Organisation météorologique mondiale de Genève* (Suisse), [en ligne], 201 p. Disponible sur : [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure\\_fr-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_fr-1.pdf) consulté le 01 juillet 2021

HINKEL Jochen, 2011, Indicators of vulnerability and adaptive capacity : towards a clarification of the science-policy interface, *Global environmental change*, [en ligne], n°21, p. 199, Disponible sur : [https://www.researchgate.net/publication/220041404\\_Indicators\\_of\\_vulnerability\\_and\\_adaptive\\_capacity\\_Towards\\_a\\_clarification\\_of\\_the\\_science-policy\\_interface](https://www.researchgate.net/publication/220041404_Indicators_of_vulnerability_and_adaptive_capacity_Towards_a_clarification_of_the_science-policy_interface) consulté le 15 juillet 2021

HISTOIRE DU QUEBEC, 2019, Municipalité de Sainte-Félicité, site internet Histoire du Québec : Toute l'histoire du Québec depuis ses débuts, [en ligne], Disponible sur : <https://histoire-du-quebec.ca/sainte-felicite> consulté le 26 mai 2021

KERZIL Jennifer, 2009, Retour réflexif, L'ABC de la VAE, [en ligne], pp. 206-207, Disponible sur : <https://www.cairn.info/l-abc-de-la-vae--9782749211091-page-206.htm#:~:text=1Faire%20un%20retour,jusqu'alors%2C%20%C3%A9tait%20automatique> consulté le 23 juin 2021

KNIGHTLAB, 2017, Studio, *site internet du Knightlab* de l'Université de Northwestern, [en ligne], Disponible sur : <https://studio.knightlab.com/> consulté le 10 août 2021

KNIGHTLAB, 2021, Timeline : Easy-to-make, beautiful timeline, site internet du Knightlab de l'Université de Northwestern, [en ligne], Disponible sur : <https://studio.knightlab.com/> consulté le 10 août 2021

LAGADEC Yvan, CHENORKIAN Robert, 2009, Les systèmes socio-écologiques : vers une approche spatiale et temporelle, *Natures Sciences Sociétés*, [en ligne], vol. 17, n° 2, pp. 194-196, Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2009-2-page-194.htm> consulté le 28 juin 2021

LDGIZC, 2013, Impacts de la tempête du 6 décembre 2010 sur les côtes du Bas-Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs, Rapport d'analyse, vol.1, [en ligne], Disponible sur : [https://ldgizc.uqar.ca/Web/docs/default-source/default-document-library/quintin\\_bernatchez\\_jolivet\\_rapport-temp%C3%A9te-6-d%C3%A9cembre2010-vol-i\\_2013.pdf?sfvrsn=ec75c43e%E2%82%80](https://ldgizc.uqar.ca/Web/docs/default-source/default-document-library/quintin_bernatchez_jolivet_rapport-temp%C3%A9te-6-d%C3%A9cembre2010-vol-i_2013.pdf?sfvrsn=ec75c43e%E2%82%80) consulté le 20 mai 2021

LDGIZC, 2017, Présentation du Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, site internet du LDGIZC, section Qui sommes-nous, [en ligne], Disponible sur : <https://ldgizc.uqar.ca/Web> consulté le 16 mai 2021

LDGIZC, 2019, Résultat de la priorisation réalisée avec les acteurs de la MRC dans le cadre du projet Résilience Côtière, Support de présentation, [PDF] atelier du 2 avril 2019, consulté le 15 mai 2021

LE BERRE Maryvonne, 1995, Territoires, Antoine BAILLY, Robert FERRAS, Denise PUMAIN (dir.), *Encyclopédie de géographie*, Paris

LEGISQUEBEC, s. d., Loi sur la qualité de l'environnement, site internet du gouvernement du Québec, Plateforme LégisQuébec, [en ligne], Disponible sur : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/q-2> consulté le 27 juillet 2021

LOMPECH Michel, 2019, Désenchantement dans les Tatras. La vulnérabilité des « Alpes de poche » (Slovaquie) », *Journal of Alpine Research/Revue de géographie alpine* [en ligne], 106-3/2018, Disponible sur : <http://journals.openedition.org/rga/4977> consulté le 5 mai 2021

MAGNAN Alexandre K. et DUVAT Virginie K.E, 2016, Trajectoires de vulnérabilité et adaptation au changement climatique à la Réunion, *Policy Brief/Climat*, [en ligne], IDDRI, n° 08/16, Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01446016> consulté le 13 mai 2021

MAGNAN Alexandre K., DUVAT Virginie K.E., GARNIER Emmanuel, 2012, Reconstituer les « trajectoires de vulnérabilité » pour penser différemment l'adaptation au changement climatique, *Natures Sciences et Sociétés*, [en ligne], vol. 20, pp. 82-91, Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2012-1-page-82.htm> consulté le 13 mai 2021

MARIE Guillaume, 2019, Les risques naturels côtiers au Québec : aléas et gestion, Support de présentation Conférence, Université du Québec à Rimouski [PDF], consulté le 10 mai 2021

MARIE Guillaume, BERNATCHEZ Pascal, DUGAS Steve, et al., 2014, Marges de sécurité en érosion côtière, évolution historique et futures du littoral des MRC de la Mitis et de la Matanie et des municipalités de Cap-chat et Sainte-Anne-des-Monts. *Chaire de recherche en géoscience côtière*, LDGIZC, UQAR [PDF], Rapport remis au ministère de la sécurité publique du Québec, 74 p., consulté le 20 mai 2021

MEUR-FEREC Catherine, LE BERRE Iwan, COQUEMONT Lucile, [et al.], 2020, Une méthode de suivi de la vulnérabilité systémique à l'érosion et la submersion marine, *Développement durable et territoires*, [en ligne], vol. 11, n°11, Disponible sur : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/16731> consulté le 20 mai 2021

MRC DE LA MATANIE, 2021, Schéma d'Aménagement et de Développement, Affaires municipales et Habitation, [PDF], 381 p., consulté le 14 mai 2021

MRC DE LA Matanie, s. d., Baie-des-Sables, site internet de la MRC de la Matanie, [en ligne], Disponible sur : <https://www.mrcdematane.qc.ca/baiedessables.html> consulté le 12 juin 2021

MRC DE LA MATANIE, s. d., Notre histoire, site internet de la MRC de la Matanie, [en ligne], Disponible sur : [https://www.mrcdematane.qc.ca/mrc\\_notrehistoire.html](https://www.mrcdematane.qc.ca/mrc_notrehistoire.html) consulté le 11 juin 2021

MRC DE LA MATANIE, s. d., Notre territoire, site internet de la MRC de la Matanie, [en ligne], Disponible sur : [https://www.mrcdematane.qc.ca/mrc\\_notreterritoire.html](https://www.mrcdematane.qc.ca/mrc_notreterritoire.html) consulté le 21 mai 2021

MRC DE LA MATANIE, s. d., Nos municipalité en un coup d'oeil, site internet de la MRC de la Matanie, [en ligne], Disponible sur : <https://www.mrcdematane.qc.ca/vivez-matanie-municipalites.html> consulté le 15 mai 2021

MSP, 2012, Processus d'érosion selon les types de côtes, site internet du Ministère de la Sécurité Publique, Québec, [en ligne], Disponible sur : <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/surveillance-du-territoire/erosion-cotiere/processus-derosion.html#c22183> consulté le 25 juin 2021

MSP, 2017, L'érosion côtière, site internet du Ministère de la Sécurité publique, Québec, [en ligne], Disponible sur : <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/surveillance-du-territoire/erosion-cotiere.html> consulté le 28 mai 2021

MUNICIPALITE DE BAIE-DES-SABLES, s. d., Historique, site internet de la municipalité de Baie-des-Sables, [en ligne], Disponible sur : <http://municipalite.baiedessables.ca/historique.html> consulté le 09 mai 2021

MUNICIPALITE DE GROSSES-ROCHES, s. d., Histoire, site internet de la municipalité de Grosses-Roches, [en ligne], Disponible sur : <http://municipalite.grossesroches.ca/histoire.html> consulté le 10 mai 2021

MUNICIPALITE DE SAINT-ULRIC, s. d., Histoire, site internet de la municipalité de Saint-Ulric, [en ligne], Disponible sur : <https://st-ulric.ca/histoire/> consulté le 10 mai 2021

MUNICIPALITE DE SAINTE-FELICITE, s. d., Historique, site internet de la municipalité de Sainte-Félicité, [en ligne], Disponible sur : <http://www.saintefelicite.ca/la-municipalite/historique.html> consulté le 10 mai 2021

MUNICIPALITE DES MECHINS, s. d., Un peu d'histoire, site internet de la municipalité des Méchins, [en ligne], Disponible sur : <http://www.lesmechins.com/decouvrir-histoire.html> consulté le 10 mai 2021

PIERSON Paul, 2000, Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics, The American Political Science Review, [en ligne], vol. 94, n°2, Disponible sur : <https://www.jstor.org/stable/2586011> consulté le 21 juin 2021

QUALIFICATION QUEBEC, s. d., Le Québec et ses régions : Bas-Saint-Laurent, site internet Qualification Québec, du Gouvernement du Québec, [en ligne], Disponible sur : <https://qualificationsquebec.com/reconnaissance-competences/comprendre-le-quebec/le-quebec/bas-saint-laurent/> Consulté le 10 août 2021

QUINTIN Chantal, BERNATCHEZ Pascal, JOLIVET Yvon, 2013, Impacts de la tempête du 6 décembre 2010 sur les côtes du Bas-Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs, LDGIZC, UQAR, [PDF], Rapport remis au ministère de la sécurité publique du Québec, vol.1, 48 p., consulté le 17 mai 2021

RADIO CANADA, 2018, Après la tempête, place au nettoyage à Matane et Chandler, site internet de Radio Canada, [en ligne], Disponible sur : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1076586/tempete-dommages-chandler-matane> consulté le 28 mai 2021

RADIO CANADA, 2018, Grandes marées du 6 décembre 2010, Archives, *site internet de Radio Canada*, [en ligne], Disponible sur : <https://ici.radio-canada.ca/sujet/grandesmarees> consulté le 15 mai 2021

SANTOS SILVA Julia, 2019, Portrait régional et provincial des perceptions en adaptation aux changements climatiques, rapport de stage MITACS Accélération, ISE, UQAM, [PDF], 67 p., consulté le 20 juillet 2021

SANTOS SILVA Julia, WEISSENBERGER Sebastian, BERNATCHEZ Pascal, et al., 2019, Pour une intégration des acteurs de l'adaptation climatique au Québec maritime et côtier, RQM, UQAR, [PDF], support de présentation, Grand forum des communautés résilientes, consulté le 25 juillet 2021

SHGM, 2015, L'auberge des gouverneurs à Matane : « Le meilleur hôtel à l'est de New York », site internet de la Société d'histoire et de généalogie de Matane, [en ligne], Disponible sur : <https://shgmatane.org/189/l-auberge-des-gouverneurs-a-matane-le-meilleur-hotel-a-l-est-de-new-york-nouvelle.html> consulté le 17 juin 2021

SPIEGELBERGER Thomas, BERGERET Agnès, CROUZAT Émilie [et al.], 2019, Construction interdisciplinaire d'une trajectoire socio-écologique de vulnérabilité à l'exemple du territoire des Quatre Montagnes (Isère, France) de 1950 à 2016, *Journal of Alpine Research/Revue de géographie alpine* [en ligne], 106-3/2018, Disponible sur <https://journals.openedition.org/rga/5008> consulté le 6 mai 2021

TOURISME MATANE, s. d., Matane, site internet de l'office du tourisme de Matane, [en ligne], Disponible sur : <https://www.tourismematane.com/visiter/matane/1526.html> consulté le 14 juin 2021

VERDUN Julia, 2018, Outils et besoins en communication sur les processus et enjeux de l'érosion, de la submersion côtière et des écosystèmes côtiers au Québec : état des lieux et premières pistes d'actions, LDGIZC, UQAR, [PDF], support de présentation, consulté le 17 juillet 2021

WEISSENBERGER Sebastian, NOBLET Mélinda, 2017, La résilience climatique dans une perspective systémique – réflexion inspirées par l'œuvre de Pierre Dansereau, L'espoir malgré tout, *Presses de l'Université du Québec*, (PDF), pp. 99-113, 2017, consulté le 20 mai 2021

WEISSENBERGER Sebastian, NOBLET Mélinda, PLANTE Steve, [et al.], 2016, Changements climatiques, changements du littoral et évolution de la vulnérabilité côtière au fil du temps : comparaison de territoires français, canadien et sénégalais », *Vertigo*, Vulnérabilité environnementales : perspectives historiques, [en ligne] vol. 16, n°3, Disponible sur : <https://journals.openedition.org/vertigo/18050> consulté le 17 mai 2021

## Table des annexes

<b>Annexe 1</b> : Retranscription de l'entretien réalisé auprès d'Olivier Banville, Directeur Général de la MRC de la Matanie et Directeur du service urbanisme.....	89
<b>Annexe 2</b> : Tableau récapitulatif des documents utilisés lors de la phase exploratoire des données pour la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie.....	94
<b>Annexe 3</b> : Ébauche de frise chrono-systémique pour la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie.....	101

## Annexe 1 : Retranscription de l'entretien réalisé auprès d'Olivier Banville, Directeur Général de la MRC de la Matanie et Directeur du service urbanisme

### Retranscription de l'entretien, semi-directif, réalisé auprès d'Olivier Banville, Directeur général adjoint et directeur de l'aménagement et de l'urbanisme à la MRC de la Matanie et membre du projet ARICO.

Entretien réalisé le 08/07/2021, à 14h, en visio-conférence (Zoom)

Enquêteur : Anthony Carton (AC)

#### Introduction du sujet et de l'intérêt de cet entretien auprès d'Olivier Banville (OB)

Dans le cadre du projet ARICO, auquel Olivier Banville est rattaché, mon stage porte sur la trajectoire de vulnérabilité du territoire de la Matanie. Pour ce faire, nous procédons à une collecte de données, de sources et de formes multiples, afin de procéder à un regard réflexif sur les dynamiques, les phénomènes, les événements ponctuels ou encore les leviers de développement du territoire, qui participent aujourd'hui au renforcement de sa vulnérabilité dans un contexte de changement climatique.

L'un des objectifs de ce stage est de proposer une architecture pour la création d'une base de données, participative et accessibles aux gestionnaires du territoire, permettant de mettre en relations les informations essentielles, d'établir des liens de causalité, de mettre en avant des phénomènes de rupture ou de bifurcation dans le développement du territoire, etc. Une fois cette base de données créée, l'idée est de représenter la trajectoire de vulnérabilité grâce à une frise chrono-systémique servant à la fois d'outil de sensibilisation, d'aide à la décision mais aussi de support à l'élaboration de scénarios d'adaptation, qui sont au cœur d'un des objectifs du projet ARICO.

En raison d'un temps relativement court pour proposer une véritable participation des gestionnaires locaux dans l'élaboration de la base de données, nous nous limiterons ici à un entretien réalisé auprès d'Olivier Banville, Directeur du service aménagement et urbanisme à la MRC de la Matanie afin qu'il puisse donner son avis sur notre première hypothèse mais aussi nous donner de nouvelles informations et de nouvelles pistes de réflexion.

**AC :** A partir des premières données récoltées, nous avons pu identifier trois grandes périodes dans le développement du territoire matanais. La première au XIXe siècle, avec les premières occupations et habitations isolées, la deuxième entre 1900 et 1950 avec le développement régional autour principalement de l'agriculture et de l'agroforesterie et enfin la troisième période allant de 1950 à aujourd'hui, où on assiste à une tertiarisation de l'économie et de la société et le développement résidentiel et du tourisme.

**OB :** Ces périodes me semblent correctes, même si de 1950 à aujourd'hui il y a de nombreuses choses qui se produisent. Je comprends l'idée d'identifier des grandes périodes mais on a des différences entre les secteurs. Par exemple, toute la partie ouest de la Matanie est déjà bien

occupée à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, ce qui n'est pas le cas pour l'est qui va se développer beaucoup plus tard.

Ce qu'il faut bien avoir en tête aussi c'est que les grandes innovations technologiques comme la machine à vapeur, la turbine ou d'autres ont beaucoup sculpté les modes d'occupation du territoire. Le peuplement du territoire s'est accompagné de ces révolutions technologiques qui peuvent être des marqueurs.

La route 132 a peut-être accéléré le processus d'occupation du territoire, notamment pour l'aspect résidentiel et le développement du tourisme mais même avant cela, il y avait le ferroviaire qui était arrivé quelques années auparavant et aussi le phénomène des bateaux à vapeur, ce que l'on appelle les bateaux blancs du Saint-Laurent, et qui circulait sur le Saint-Laurent en amenant une clientèle provenant de la Nouvelle-Angleterre, d'urbains en quête d'air pure. Bien avant l'invention du climatiseur, c'était un territoire très prisé l'été. Donc on avait déjà des hôtels comme la Belle Plage ou d'autres dans le coin de Mitis-sur-Mer qui témoignent encore aujourd'hui de cette période-là. Donc oui l'attrait touristique est bien plus ancien que 1950.

Je dirais que c'est la démocratisation de l'automobile qui a amené le tourisme comme on le connaît aujourd'hui. D'ailleurs ce n'est pas un hasard si on trouve beaucoup de commerces, de concessionnaires ou de garages au niveau de Matane. Entre Matane et Gaspé on quasiment pas de centre urbain, hormis Sainte-Anne-des-Monts mais qui est plus petit que Matane. La capacité d'accueillir des entreprises à vocation régionale ou sous-régionale ne se trouve qu'à Matane. Donc dans le fond Matane se retrouve à desservir un territoire qui est beaucoup plus vaste que celui de la région. Matane est le dernier territoire vraiment urbain avant de tomber dans des territoires moins densément peuplés à l'ouest et en Gaspésie. Mais même historiquement, Matane avait un rôle de desserte pour la Côte-Nord, avec beaucoup de trafic et d'expéditions inter-rives. Le territoire a toujours joué le rôle de carrefour. D'ailleurs c'est le havre de Matane qui a amené à la création du port de Matane qui est resté au centre des activités économiques jusqu'à la fin du cabotage.

**AC :** La Matanie est un territoire qui a été impacté par des tempêtes, et notamment celle de 2010, qui a marqué les esprits, et cela semble s'accélérer avec le réchauffement climatique. Il y a des facteurs aggravants sur le territoire qui expliquent ces impacts importants ?

**OB :** J'ai tendance à regarder ce qu'il se passe dans les territoires voisins de la Matanie et je suis obligé de vous dire qu'on a été moins impacté qu'eux. On est par exemple l'une des MRC de la Côte-Sud qui a été la moins impacté lors d'événements extrêmes. L'un des secteurs qui a été le plus impacté c'est Matane-sur-Mer donc un secteur de villégiature, qui est ancien, où les gens ont construit des chalets pour se rapprocher de l'eau. C'est donc un espace qui est occupé depuis longtemps. Pour

qu'une réglementation se mette en place il a fallu attendre 1979 et l'adoption de la loi sur l'aménagement et l'urbanisme au Québec et avant que la loi ne se transforme en réglementation de contrôle intérimaire il faut attendre 1983, le schéma d'aménagement lui arrive en 1988 puis les premiers règlements municipaux arrivent ensuite mais la vraie généralisation des règlements municipaux c'est à partir de 1988. Il faut donc bien avoir en tête qu'avant ça c'était en quelque sorte vivre et laisser vivre. On a donc hérité d'une situation qui n'est pas si ancienne et la raison qui peut expliquer qu'en Matanie on s'est sorti peut-être pas si mal par rapport à d'autres territoires c'est qu'en même temps que la loi sur l'aménagement et l'urbanisme on a la loi sur la protection du territoire agricole qui est arrivée. Pour tout ce qui est situé à l'extérieur du noyau-villageois, ce qu'on appelle aussi un périmètre d'urbanisation, l'utilisation résidentielle a été fortement restreinte par le zonage agricole. De la même manière, c'est un hasard, mais la route nationale a été construite en limitant l'impact sur les gens qui étaient déjà sur place donc souvent la route se trouve en bord de mer, sur les portions situées entre deux villages. Donc on a été assez chanceux quant à la configuration du territoire et une exposition moins importante qu'en Mitis par exemple. Mais on a hérité quand même d'une situation qui s'est développée jusque dans les années 1980. Il faut aussi attendre fin des années 1960, début des années 1970 pour que des premières lois environnementales se mettent en place et encore on pouvait faire des interventions sur la rive sans trop se casser la tête, jusqu'à très récemment.

Dans la première génération de document, il y avait une analyse qui avait été faite où tous les secteurs en érosion à protéger avait été relevés. Pour les secteurs plus modérés on avait une simple cartographie, le risque était connu mais modéré donc on n'avait pas de contraintes normatives. Pour les secteurs les plus à risques on avait un zonage qui a été fait qui venait avec un encadrement normatif qui ne permettait pas de faire grande chose à l'intérieur des premiers 30 mètres de ligne naturelle des hautes eaux. La seule façon de lever l'interdiction était de réaliser une analyse géotechnique pour prouver qu'il n'y avait pas de risque d'érosion et ce à la charge du propriétaire. Mais finalement il n'y avait rien pour empêcher les gens de mandater un ingénieur, de déposer des plans et de construire un mur, pour un usage résidentiel. Ce n'était pas problématique jusqu'à très récemment. C'était un peu plus problématique pour les usages publics ou commerciaux mais pour le résidentiel c'était géré au niveau municipal et souvent les gens pour s'économiser les frais d'ingénieur, profitaient des fins de semaine pour construire des ouvrages illégaux.

Dans les noyaux villageois on voit bien le caractère hétéroclite des mesures de protection avec des trucs qui ont 50 ans, détériorés mais qui sont encore là. On a des enrochements qui ont été fait dans les règles de l'art mais on a aussi des choses avec des matériaux qui ont été assemblés avec des résultats aléatoires. On voit un peu de tout. On voit surtout qu'il y a une époque où de l'argent a été investie par les pouvoirs publics avant l'entrée en vigueur des lois environnementales puis on voit que par la suite, les mesures de protection se sont faites surtout par les citoyens. Jusqu'à maintenant il n'y a pas vraiment eu d'enveloppe, de support ou d'argent public qui viendraient aider les municipalités et les personnes privées à faire des

aménagements. Il y a eu quelques petites tentatives sporadiques comme les murs d'épis juste en face du Riolot à Matane. On a aussi de la végétalisation, sans autorisation et sans contexte normatif qui a été faite par le groupe Environnement Univers, qui sont là depuis une quinzaine d'années.

Mais finalement pour réaliser des interventions directes ou pour financer l'intervention d'autres personnes il n'y a pas de budget attiré. Les municipalités vont intervenir sur leurs propres murs, par exemple pour protéger un parc ou une rampe de mise à l'eau mais pas ailleurs. Ceux qui ont fait les interventions les plus significatives c'est généralement le Ministère des transports et Pêche et Océans Canada sur leurs infrastructures. On est chanceux en quelque sorte que pour la route 132, le Ministère souhaite la protéger et sa permet, à l'occasion de protéger des propriétés privées également.

**AC :** Les changements climatiques jouent un rôle non négligeable dans l'accentuation de la vulnérabilité du territoire et notamment la réduction de la couverture de glace l'hiver et l'impacte des tempêtes hivernales.

**OB :** Par rapport aux changements climatiques, la présence de la couverture de glace représente un enjeu très important. Elle est clairement en déclin et qui semble s'accélééré depuis une dizaine d'années. Le plus gros des dommages viennent tout le temps à la fin de l'automne et au début de l'hiver. En faisant abstraction des événements extrêmes, on parle souvent d'érosion progressive du littoral qui va nécessiter par exemple des travaux d'enrochement en urgence par le MTQ pour protéger des tronçons de route ou des travaux de protection sur certaines propriétés. Généralement ce ne sont pas de grands dommages mais ça rappelle aux gens que c'est un phénomène qui est réel, que le littoral se fait grignoter tranquillement.

Et alors des fois, on a l'effet combiné des cours d'eau et du fleuve qui travaillent ensemble pour détruire. Les effets combinés peuvent générer beaucoup de problèmes localement aussi. Parce que souvent la glace a tendance à s'accumuler aux points de rencontre avec les cours d'eau, à la limite du milieu marin. S'il n'y a pas de travaux qui est fait en prévention au printemps on se retrouve avec les inondations et la submersion à l'automne et en hiver. Souvent les cours d'eau ont un effet d'entonnoir qui accentue les phénomènes rotatifs et d'érosion, donc on a plusieurs embouchures de cours d'eau qui sont problématiques. On a aussi tout un enjeu autour des ouvrages exutoires, de drainages ou de pompages qui sont très problématiques et qui eux sont aux premières loges pour subir des dégâts.

**AC :** Comment peut-on expliquer le passage d'un territoire agricole à un territoire résidentiel ?

**OB :** Si on regarde à l'ouest du territoire, l'agriculture reste encore assez dominante en termes d'occupation de l'espace, juste après la forêt. Ce qui a changé c'est la forme de l'agriculture qui s'est automatisé. Pour l'aspect résidentiel, lorsqu'ils ont mis en place le zonage agricole et les premières générations d'orientations gouvernementales en aménagement du territoire, il y avait une volonté de limiter l'implantation en zone agricole mais ce n'était pas forcément interdit partout. A certains

endroits, en bord de mer, dans des zones à fort potentiels agricoles, on peut trouver quelques chalets par exemple. La commission du territoire agricole a pu autoriser, en conformité avec la réglementation locale, des usages résidentiels. L'agriculture n'est pas absente ou marginale c'est plus une question d'occupation de l'espace. L'arrivée de l'automobile a aussi eu un impact sur la transformation de l'agriculture. Avant on avait des infrastructures propres à chaque municipalité maintenant c'est très rassemblé avec souvent une infrastructure pour toute la région ou sous-région.

**AC :** A côté de l'aspect résidentiel, le tourisme représente également un enjeu très important pour le territoire.

**OB :** On a le Riotel par exemple qui s'inscrit dans un projet qui a commencé à être élaborer lors du déplacement de la route 132 du centre-ville à la fin des années 1960, début des années 1970. Avant c'était l'hôtel des gouverneurs donc sa correspondait aux remblais, à l'aménagement de la route 132 et la construction de la Marina. Après je pense aussi au zonage agricole qui a pas mal empêcher l'implantation d'activités touristiques le long du littoral. C'est aussi pour cette raison que la plupart des équipements de tourisme et d'hôtellerie se sont plutôt implantés en milieu urbain.

Avec les prochains resserrements réglementaires cela risque d'être bien plus compliqué à l'avenir. Des projets comme le Riotel ne pourront plus voir le jour par la suite je pense. Mais l'érosion n'a pas vraiment empêcher le développement de projet touristique, c'est plutôt d'autres phénomènes. Les gens ont voulu faire des projets dans des zones incompatibles. C'est plus le zonage qui découragé certains promoteurs que l'érosion.

**AC :** Le déplacement de certaines portions de la route 132 répond à un besoin d'adaptation ou a-t'il était fait à la suite d'un événement majeur ?

**OB :** Non pas du tout. Historiquement la route 132 c'est la route qui fait tout le tour de la péninsule et qui passe au travers des cœurs de villages. Dans les années 1930, il n'y avait pas de camionnage mais le jour où le camionnage est arrivé et avec l'augmentation des flux, avec la voiture encore, la route est quasiment devenue une autoroute en milieu urbain. Donc on a profité par moment, à différentes occasions pour déplacer la route plus en périphéries des cœurs de village. A Matane, par exemple, on a profité du déplacement du port qui se trouvait à l'embouchure de la rivière Matane pour déplacer la route à cet endroit. Donc c'est plutôt pour des questions de logistique que la route 132 a été déplacée. D'ailleurs si on regarde de plus près, la route n'est pas menacée sur la portion pour aller jusqu'à Matane, c'est plus à l'est qu'elle l'est.

**AC :** Enfin, concernant les enjeux économiques, on a aussi la présence d'activités portuaires qui ne sont pas à négliger.

**OB :** Historiquement, on avait un quai par village mais la plupart ont disparu. Celui de Baie-des-Sables est inutilisable. La plupart des villages aujourd'hui utilise des rampes de mise à l'eau. A Matane, on a le port commercial qui inclut le traversier de la société de

transport du Québec, qui dessert la Côte-Nord. On aussi le traversier-rail qui dessert également la Côte-Nord. On a également l'ancien quai fédéral qui a été acquis par le provincial où l'on trouve le fret commercial. Ce n'est pas un port de conteneurs, c'est du vrac avec beaucoup de papier, des hydrocarbures, du sel, des choses comme ça. Vous avez aussi toute une zone à l'intérieur du port que l'on appelle le havre de pêche. Au niveau du brise-lame et où on trouvait le traversier à l'époque, on a aujourd'hui la marina.

Et ensuite, plus à l'ouest vous avez le havre de Grosses-Roches où il y a encore la possibilité d'y mettre un bateau même si ça n'est plus vraiment utilisé. Il faut ensuite aller aux Méchins pour trouver un chantier maritime et un havre de pêche.

En termes d'emplois, le secteur portuaire est assez important sur le territoire. Il y a même une étude assez importante qui a été menée par KPMG sur les retombées économiques de la zone industrialo-portuaire et du port. Il ne faut pas oublier non plus que le port abrite aussi des usines. On a un chantier maritime, une usine de transformation des fruits de mer. On peut même dire que l'on trouve certaines de ces usines à même les quais. Enfin, je le rappelle mais à bien deux chantier maritime en Matanie, un aux Méchins et l'autre à Matane.

**AC :** Beaucoup d'acteurs, fédéraux, provinciaux, régionaux et locaux sont impliqués sur le territoire ce qui peut entraîner un manque de coordination et de lisibilité pour les habitants.

**OB :** Pour un promoteur résidentiel ou un propriétaire de résidence, s'il veut faire une intervention en rive, sous réserve qu'elle soit compatible avec la réglementation municipale va devoir mandater un arpenteur ou un ingénieur pour localiser certaines choses dans les limites de sa propriété. Ensuite l'ingénieur va devoir faire les plans et les devis à la suite de quoi les autorités municipales vont devoir vérifier la conformité. Tout dépendant du type de milieu, on va avoir différents agents qui peuvent intervenir qu'ils soient fédéraux, provinciaux, etc. Donc c'est à la fois complexe, onéreux et puis il n'y a pas de programme d'aides. Les gens se sentent donc démunis et puis quand ils regardent le spectre de lois qui s'appliquent à eux, c'est assez conséquent. Même pour quelqu'un qui travaille sur les milieux hydriques c'est assez difficile de s'y retrouver. D'autant plus qu'on a forcément un décalage des positions diverses entre les agents, les professionnels, les élus et les habitants. Chacun à sa vision de la chose. Ces divergences et désaccords ressortent lorsqu'il faut faire une intervention directe sur les milieux. Par exemple on peut avoir un permis de la municipalité pour faire des travaux mais si on est dans zone agricole et bien il y aura un blocage. Je peux comprendre que le citoyen se mélange un peu. On a le ministère qui va dire oui, la commission qui va dire non puis la municipalité qui va dire oui si l'autre dit non. Le citoyen doit donc aller chercher plusieurs autorisations, ce n'est pas évident. La commission a pour mission de défendre le territoire agricole donc n'a pas forcément les mêmes objectifs que les autres. Des fois ça fonctionne bien mais d'autres fois ça marche moins bien. Les inspecteurs municipaux ne sont pas non plus des agents de développement. Ils sont mandatés pour appliquer des règlements. Des fois les gens les trouvent un peu trop

rigide dans leurs réponses mais en vérité la demande est conforme ou elle ne l'est pas et puis c'est tout. Ce n'est pas à la municipalité de faire l'expertise, elle peut la recevoir et si elle ne rentre pas en contradiction avec la réglementation, les experts mandatés ne sont pas remis en question.

**AC :** Les marges de sécurités jouent-elles un véritable rôle quant à l'occupation de l'espace sur le littoral matanais ?

**OC :** Ce qu'il faut comprendre, c'est que même avant que le gouvernement du Québec s'y mette, localement on avait l'histoire du 30 mètres dans les secteurs qui avaient été considéré à haut risque d'érosion. Il n'y avait pas réellement de normes à proprement parler mais pour pouvoir s'y installer il fallait faire des interventions très minimalistes. Ça c'était la base. Par-dessus ça on a la politique de protection des rives du littoral et des plaines inondables, politique qui va bientôt cesser de s'appliquer, mais qui pendant longtemps à amener une protection sur ce que l'on appelait la bande riveraine. C'est plus ou moins adapté au milieu côtier mais le principe c'est que, tout dépendamment de la hauteur du talus et de la pente, on avait 10 à 15 mètres à partir de la hauteur naturelle des hautes eaux. Ça c'est là depuis les années 1980. Il y a eu quelques petits changements dans les années 1990 mais la base s'est quand même perdurée dans le temps. En partant des 30 mètres, on peut aussi avoir d'autres secteurs de contraintes comme dans le cas d'une falaise avec des mouvements de sols qui peuvent entraîner des chutes de pierres en bas du talus et qui peuvent se superposer à la rive et à d'autres. On peut avoir un mille-feuille de contraintes qui peuvent se superposer et qui s'additionner sur un même terrain.

Depuis la fameuse tempête de 2010, il y a de l'argent qui a été investie notamment avec l'UQAR pour améliorer la cartographie, la compréhension du littoral, des aléas et des risques côtiers ce qui a amené à identifier des micro-falaises, des terrasses de sables, des flèches littorales, etc. Dans ces secteurs, le but de l'exercice était de positionner le trait de côte et à partir de là d'appliquer une bande de précaution et une marge de protection de 15 mètres qui correspondait souvent, à peu près, à la rive. Là on ne pouvait plus faire grand-chose et puis sur les 15 prochains mètres on pouvait avoir des interventions contrôlées toujours avec la possibilité de lever les interdictions avec des études un peu plus élaborées. Le dernier changement qui s'en vient permet au ministère d'identifier le trait de côte et de calculer, à partir de modèles mathématiques les zones sujettes à l'érosion. Dans l'application, sur le terrain, on nous demande quand même de positionner le trait de côte pour appliquer encore une marge de précaution. Puis il y a des petites subtilités qui se sont rajoutés, à savoir que si on a le coin du bâtiment dans la marge de précaution, c'est comme s'il y était au complet. Même chose pour les zones de contraintes. D'un point de vue normatif c'est également plus complexe que ça ne l'était auparavant tout en étant très similaire tout de même. Par exemple, lorsque le Gouvernement du Québec nous envoie des règlements pour qu'on l'intègre dans le Schéma de la MRC pour ensuite le décliner dans les règlements locaux suivant le principe de concordance et bien à ce moment là on a la possibilité d'avoir des normes plus sévères. On peut donc aussi apporter notre grain de sel par rapport à ce que le

gouvernement a prévu. Pour prendre un exemple, quand on a un terrain qui se trouve à 95% dans une zone de contrainte, parfois c'est plus simple de considérer l'ensemble du terrain dans une zone de contrainte. Après si le bâtiment ne se fait pas détruire à plus de 50% dans le cadre d'un sinistre qui serait associé à l'érosion ou à la submersion côtière, la première action sera de la reconstruire ou de la déplacer, en s'éloignant ou en minimisant le risque. Donc oui il existe des clauses pour permettre aux gens qui sont déjà présent et qui subissent les aléas puissent continuer à profiter de leurs propriétés. Par contre si la relocalisation est volontaire alors c'est 100% au frais de la personne. Autrement il y a quand même des programmes qui sont en place dans le cas de cataclysmes ou de nécessité majeure où les gens peuvent avoir des aides financières pour reconstruire ou se relocaliser. On en voit moins aujourd'hui mais il y a aussi eu de l'expropriation. Enfin, il ne faut pas oublier que le gouvernement ne paye que pour les résidences principales.

Pour finir le Schéma d'aménagement de la MRC, c'est comme un plan d'urbanisme, ce n'est pas opposable aux citoyens, c'est juste un document de planification. Par contre les règlements intérimaires et les documents locaux eux le sont et finissent par avoir un impact sur le terrain. C'est pour ça que ça se fait en deux temps. La MRC définit le cadre, si le gouvernement demande d'adapter quelque chose, on l'adapte à notre réalité à la suite de quoi les municipalités font la même chose toujours en respectant le principe de concordance. Ce qui prend du temps !

**AC :** Le Saint-Laurent étant considéré comme un fleuve et non comme une mer, la marée est-elle prise en compte dans la réglementation ?

**OB :** En réalité, le Saint-Laurent est considéré comme un cours d'eau. Mais oui c'est un des défauts des politiques réglementaires qui sont mal adaptées. Avant même qu'on entre dans le cadre préliminaire normatif des années 2000 - 2010 ou celui qui est plus récent, la manière dont cela fonctionnait est que nous avons la rive, de 10 ou 15 mètres et on avait, d'un point de vue politique, la plaine inondable du Saint-Laurent. Cette plaine inondable n'était pas représentée sur le terrain. Tout ce qu'on avait à notre disposition c'était des côtes d'élévation du niveau marin « 20 ans » et « centenaire » donc il fallait rapporter sur le terrain ces données. Alors oui ça tenait compte des phénomènes de marées mais pas d'autres aléas. Dans le fond on considère ça comme une baignoire avec plus ou moins d'eau mais on ne simule pas la présence de vagues. Donc finalement c'était un outil assez déficient et très difficile à utiliser sur le terrain et souvent ça ne donnait pas grand-chose. Tout ça fait partie de la première génération d'orientations gouvernementales et de documents de planification des MRC, donc des années 1980 et qui ont perduraient jusqu'à aujourd'hui, du moins pour ce qui est des plaines inondables du Saint-Laurent. Et même les dernières révisions n'ont pas apporter de gros changements.

**AC :** La tempête de 2010 semble avoir marquée les esprits.

**OB** : Il faut prendre en compte le fait qu'il y a quand même un roulement de personne sur le territoire qui est assez important. Les années font leur travail et on peut être rendu à 2 ou 3 propriétaires sur un même terrain depuis les derniers gros événements. Ce qui fait qu'il y a des gens qui n'ont pas vécu ces événements. En même temps, il y a des gens qui ont le temps d'oublier aussi. Après c'est aussi différent selon les endroits comme à Matane-sur-Mer où il y a eu des déplacements de résidences et peut-être qu'ici les gens ont été plus frappés mais dans les endroits où il y a eu très peu de dommage et bien il y a des gens qui n'ont pas conscience de vivre sur des terrains menacés. Donc non on ne peut pas dire que présentement c'est un sujet très sensible pour les habitants. C'est sûr qu'au moment d'une tempête ou dans les semaines et mois qui suivent il y a davantage de monde mobilisé. Dans la culture du risque est très limitée. D'autant plus que les gens sont indemnisés, les gens changent, on fait des travaux qui peuvent atténuer la perception du risque, ou encore le fait que cela fait plusieurs années qu'il n'y a pas eu de dommage, donc les gens se sentent protégés au final. Mais l'autre extrême existe aussi. On a des personnes qui sont vraiment angoissées. Mais généralement on a plutôt de la misère à faire comprendre aux gens qu'il faut se protéger de l'érosion et s'éloigner du fleuve que le contraire. Les gens veulent encore se rapprocher de l'eau au maximum.

**AC** : Le fait que la population est plus vieillissante en Matanie par rapport au reste de la région renforce sa vulnérabilité.

**OB** : C'est sûr qu'une population qui est plus vieille, souvent moins scolarisée, moins fortunée, moins mobile, cela amène des enjeux, surtout s'il faut évacuer. Cependant, il y a pas mal de résidence sur la côte qui n'appartiennent pas nécessairement à des gens âgés comme des roulettes de villégiatures ou des chalets ou encore des résidences avec des familles et des enfants. Après ça dépend encore une fois des secteurs, si on va jusqu'à Grosses-Roches où aux Méchins on va trouver

dans le cœur de village une population plus âgée avec certainement une capacité plus limitée à rénover ou reconstruire s'il arrive quelque chose. Mais oui lorsqu'on a une population qui peut se montrer plus vulnérable on a intérêt à mieux se préparer. D'autant plus que contrairement à une tornade ou un ouragan qui va sinistrer l'ensemble du territoire, souvent les risques côtiers ne vont affecter que les 30 ou 50 premiers mètres du littoral donc en termes de propriétés impactées c'est assez limité. Pour l'instant on a été chanceux ça n'a jamais atteint le point de saturation des services d'urgence. Une inondation majeure de la rivière Matane pourrait couper des routes et entraîner un dépassement de nos services d'urgences. Souvent, vous noterez que, la police, les pompiers, la plupart des infrastructures municipales sont souvent un peu plus en retrait de la mer. Il y a toujours des exceptions comme le bureau municipal de Saint-Ulric ou de Grosses-Roches.

**AC** : Comment jugez-vous les outils de sensibilisation qui ont été mis en place jusqu'à aujourd'hui ?

**OB** : Forcément pertinent. Après on est dans un univers où il y a une telle quantité d'information. Quelqu'un qui s'intéresse à la question, qui veut se renseigner, qui veut mettre la main sur des données et qui est prêt à consacrer du temps et de l'effort pour trouver ce dont il a besoin va y arriver. Donc oui l'information est disponible. En contrepartie, les gens qui sont propriétaires, qui sont conscients du risque et qui s'y intéressent sont très peu nombreux. L'enjeu c'est de parvenir à toucher les personnes les plus concernées par ces sujets et non pas prêcher à des convertis. C'est peut-être un défaut des outils qui sont développés où on cherche à s'adresser à l'ensemble de la population, même celle à l'intérieur des terres alors qu'il faudrait peut-être plutôt adopter une approche plus ciblée. Cela nécessite quasiment de porte-à-porte ou des activités très ciblées mais c'est très difficile à faire. D'un autre côté ça serait bien que les gens se responsabilisent un peu d'eux-mêmes.

## Annexe 2 : Tableau récapitulatif des documents utilisés lors de la phase exploratoire des données pour la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie

Numéro	Nom	Date(s)	Type	Description	Facteurs	Catégories
1	<b>Schéma d'Aménagement et de Développement (MRC de la Matanie)</b>	2021	- Document de planification pour la MRC de la Matanie	Document de planification pour l'aménagement et le développement du territoire de la MRC de la Matanie. Base pour l'élaboration des plans d'urbanisme pour les municipalités. Présente le territoire, son histoire, ses enjeux, les risques auxquels il est confronté ainsi que les objectifs et la stratégie de développement souhaitée	- Enjeux - Gestion	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Développement des transports - Développement du tourisme - Mesures de gestion
2	<b>Matrices graphiques (services en ligne Géonet - Azimut)</b>	X	- Cadastres	Documents numériques sous formes de cartes ou de photographies aériennes. Possibilité d'y consulter les informations relatives au cadastres dont la date de construction des bâtiments et permet de visualiser l'occupation de l'espace littoral ainsi que les mesures de protection mises en place	- Enjeux - Gestion	- Urbanisation du littoral - Développement du tourisme - Mesures de gestion
3	<b>La Matanie 2030</b>	X	- Plan stratégique de développement	Document stratégique pour le développement de la MRC. Présente le territoire, son histoire, ses enjeux et intègre la dimension environnementale dans la stratégie de développement	- Enjeux - Aléas - Gestion - Représentation	- Contexte territorial - Phénomène actuellement observable - Urbanisation du littoral - Développement des transports - Développement du tourisme - Conscientisation du risque
4	<b>Marges de sécurité en érosion côtière : évolution historique et future du littoral des MRC de la La Mitis et de la Matanie et des municipalités de Cap-Chat et Sainte-Anne-des-Monts</b>	2014	- Rapport d'étude menée par le LDGIZC	Rapport d'étude présentant l'évolution des côtes en Matanie ainsi que des projections pour le futur. Contextualisation de ces évolutions avec les changements climatiques et préconisation concernant les marges de sécurité	- Aléas - Gestion	- Phénomène actuellement observable - Evolution de la côte matanaise - Mesures de gestion
5	<b>Vulnérabilité des infrastructures routières de l'Est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques</b>	2014	- Rapport d'étude menée par le LDGIZC	Rapport d'étude présentant la vulnérabilité des infrastructures routières, dont la route 132 sur le territoire de la Matanie. Prise en compte de l'enjeu autour des infrastructures de transport et de l'importance de la route 132 non seulement pour la Matanie mais pour toute la partie Nord-Est du Québec	- Aléas - Enjeux	- Phénomène actuellement observable - Développement des transports - Evolution de la côte matanaise - Tempêtes - Mesures de gestion
6	<b>Contribution des archives à</b>	2012	- Rapport d'étude	Document dressant un	- Aléas	- Evolution des côtes

	<b>l'étude des événements météorologiques et géomorphologiques causant des dommages aux côtes du Québec maritime et analyse des tendances, des fréquences et des temps de retour des conditions météo-marines extrêmes</b>		menée par le LDGIZC	historique des évènements météo-marins extrêmes ayant impacté les côtes matanaises. Évocation du rôle des archives dans la compréhension de ces phénomènes	- Représentation	matanaises - Tempêtes - Conscientisation du risque
7	<b>Impacts de la tempête du 6 décembre 2010 sur les côtes du Bas-Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs</b>	2013	- Rapport d'étude menée par le LDGIZC	Rapport d'étude menée par les chercheurs de l'UQAR sur les conséquences de la tempête de 2010 sur les côtes matanaises. Point de départ possible à l'analyse de vulnérabilité du territoire car évènement majeur et récent. Met en avant les limites dans la gestion des risques sur le territoire, présente l'évolution du linéaire côtier et illustration au travers de photos, schéma et graphiques	- Aléas - Enjeux - Gestion - Représentation	- Phénomène actuellement observable - Urbanisation du littoral - Evolution des côtes matanaises - Tempêtes - Mesures de gestion - Conscientisation du risque
8	<b>Plan directeur des infrastructures (ville de Matane)</b>	2015	- Document de planification	Document de planification sur l'aménagement du territoire de Matane et réglementation à respecter en cas de nouvelles construction. Volonté affichée de densifier le noyau urbain pour limiter l'étalement sur le littoral	- Enjeux - Gestion	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Mesures de gestion
9	<b>Orthophotographies (municipalités de la MRC)</b>	1963 1980 1992	- Imagerie aérienne	Photographies aériennes prises à des pas de temps différents de certains sites des municipalités côtières (essentiellement Baie-des-Sables, Saint-Ulric, Matane et Grosses-Roches). La comparaison permet de visualiser l'évolution de l'occupation de l'espace dans le temps et de le mettre en parallèle avec l'étude des cadastres	- Enjeux	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Développement des transports (route 132 et infrastructures portuaires)
10	<b>Portrait régional et provincial des perceptions en adaptation aux changements climatiques</b>	2019	- Rapport de stage (Julia Santos Silva)	Étude portant sur la manière dont les gestionnaires locaux perçoivent les risques sur leur territoire. Présente les limites des mesures en place, les freins à leur mise en place mais également leur perception suite aux tempêtes des années 2010 qui ont été particulièrement violentes	- Aléas - Gestion - Représentation	- Phénomène actuellement observable - Mesures de gestion - Conscientisation
11	<b>Pour une intégration des acteurs de l'adaptation climatique au Québec maritime et côtier</b>	2019	- Enquête menée par une équipe de chercheurs de l'UQAR	Étude portant sur la manière dont les gestionnaires locaux perçoivent les risques sur leur territoire. Présente les limites des mesures en place, les freins à leur mise en place mais également leur perception suite aux tempêtes des années 2010 qui ont été particulièrement violentes (bon complément à « Portrait régional et provincial des perceptions en adaptation aux changements climatiques »)	- Gestion - Représentation	- Phénomène actuellement observable - Mesures de gestion - Conscientisation

12	<b>Entretien avec Julia Santos Silva</b>	Entretien réalisé le 09/07/2021	- Entretien non directif mené avec une professionnelle de recherche ayant travaillé sur la perception du risque pour le territoire concerné	Échange sur la manière dont est perçu le risque côtier pour le territoire de la Matanie. L'entretien est à privilégier pour le facteur représentation car les données sont parfois difficiles à trouver. A permis d'identifier des éléments de compréhension comme le manque de moyen pour les gestionnaires, la crainte du risque mais qui n'entraîne pas un éloignement des côtes et un manque de coordination entre les différents acteurs	- Enjeux - Gestion - Représentation	- Phénomène actuellement observable - Tempêtes - Mesures de gestion - Conscientisation du risque
13	<b>Entretien avec Olivier Banville</b>	Entretien réalisé le 08/07/2021	- Entretien semi-directif mené avec le Directeur général de la MRC de la Matanie (participation des gestionnaires locaux)	Point de départ possible dans l'analyse de la phase d'exploration des données. Échange avec un gestionnaire du territoire pour nous présenter l'historique du territoire, son développement, ses enjeux et les défis pour le futur sous le prisme du risque côtier et de l'adaptation aux changements climatiques. A permis de diriger l'enquête vers des données qui n'étaient pas considérées à l'origine comme le développement des transports qui a conditionné le développement et l'aménagement du territoire matanais.	- Aléas - Enjeux - Gestion - Représentation	- Contexte territorial - Phénomène actuellement observable - Urbanisation du littoral - Développement des transports - Développement du tourisme - Evolution des côtes matanaises - Tempêtes - Mesures de gestion - Conscientisation du risque
14	<b>Priorisation des sites « Hot Spots d'érosion », Projet Résilience Côtière</b>	2019	- Étude menée par le LDGIZC	A partir du projet Résilience Côtière, analyse des sites prioritaires, désignés comme hot spots d'érosion pour les 6 municipalités côtières de la MRC. Analyse comparative entre ces hot spots, les photographies aériennes et les cadastres pour analyser les types de bâtiments exposés à l'érosion. Présente également les portions de route et les structures de protection exposées	- Aléas - Enjeux - Gestion	- Urbanisation du littoral - Développement des transports - Développement du tourisme - Evolution des côtes matanaises - Mesures de gestion
15	<b>Analyse de l'exposition pour la MRC de la Matanie, Projet Résilience Côtière</b>	2019	- Étude menée par le LDGIZC	Données chiffrées sur l'évolution des côtes matanaises et sur l'exposition actuelle et future	- Aléas - Enjeux	Phénomène actuellement observable - Urbanisation du littoral - Evolution des côtes matanaises
16	<b>Photographies et échanges avec les gestionnaires</b>	2021	- Photos prises durant la sortie de terrain en compagnie de gestionnaires et chercheurs de l'UQAR	Sortie de terrain permettant de confronter les observations faites grâce aux documents consultés avec la réalité. Rencontre avec des gestionnaires permettant d'avoir de plus amples informations notamment sur la manière dont se sont développés les sites d'études. Prise de contact pour la réalisation d'un entretien avec Olivier Banville (DG de la MRC)	- Aléas - Enjeux - Gestion - Représentation	- Contexte territorial - Phénomène actuellement observable - Urbanisation du littoral - Développement des transports - Développement du

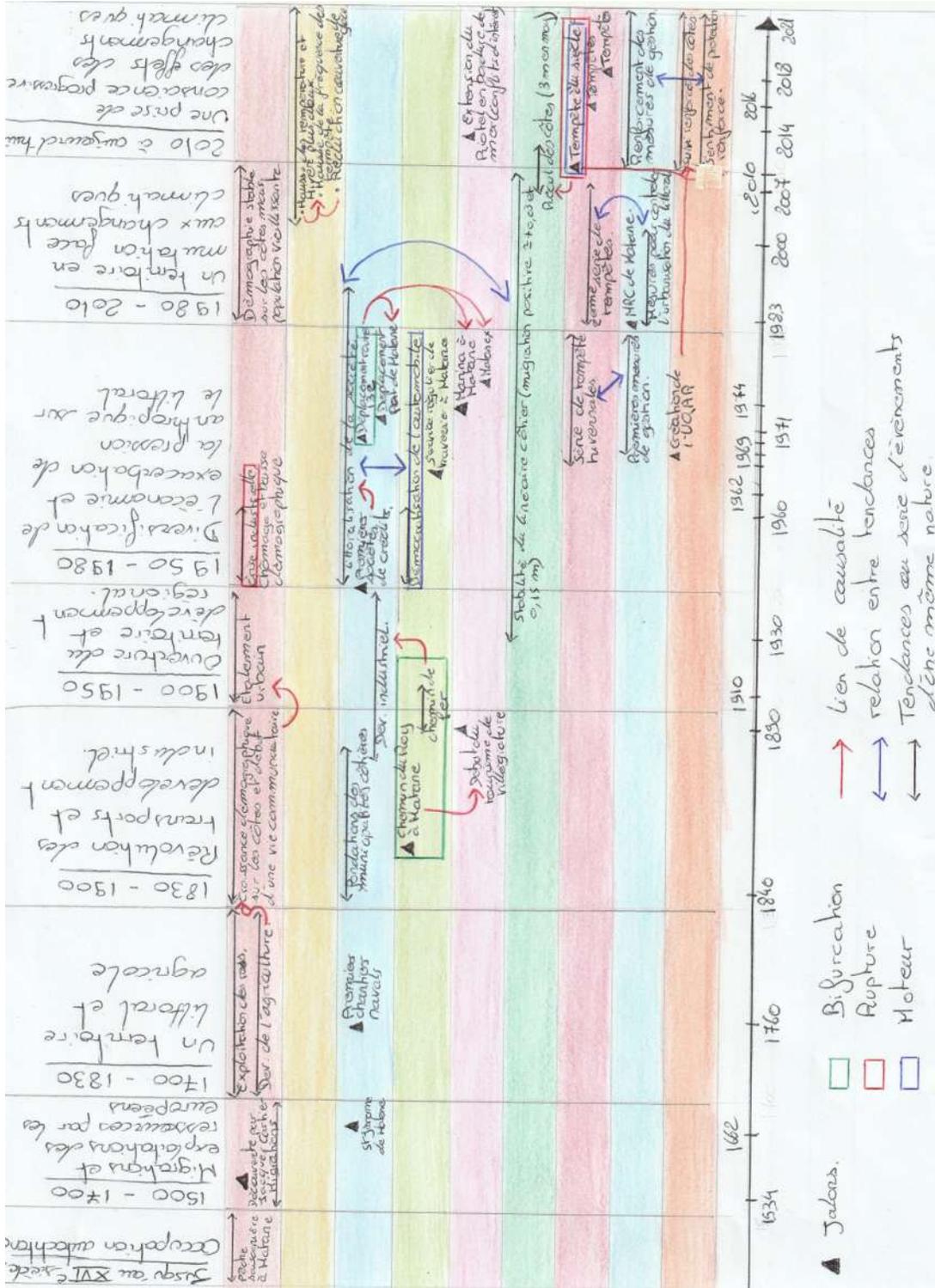
				Pas un point de départ à l'analyse, doit survenir après une première phase exploratoire mais étape incontournable		<ul style="list-style-type: none"> <li>tourisme</li> <li>- Evolution des côtes matanaïses</li> <li>- Tempêtes</li> <li>- Mesures de gestion</li> <li>- Conscientisation du risque</li> </ul>
17	<b>Portrait territorial du Bas-Saint-Laurent</b>	2010	- Document d'information produit par le Ministère des ressources naturelles et de la faune	Document d'information présentant le territoire, son histoire, ses enjeux et ses ambitions pour l'avenir. Document généraliste	- Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contexte territorial</li> <li>- Urbanisation du littoral</li> <li>- Développement des transports</li> <li>- Développement du tourisme</li> </ul>
18	<b>Histoire du Bas-Saint-Laurent</b>	1993	- Livre d'histoire sur la région du Bas-Saint-Laurent écrit par J-C. Fortin et A. Lechasseur	Livre de référence permettant de comprendre la manière dont le territoire s'est construit, ses dynamiques, les phénomènes majeurs dans son développement, les enjeux passés et actuels. Point de départ possible pour l'analyse historique du territoire car permet de poser de bonnes bases de recherche, d'identifier les facteurs et d'orienter les recherches	- Enjeux - Gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contexte territorial</li> <li>- Urbanisation du littoral</li> <li>- Développement des transports</li> <li>- Développement du tourisme</li> <li>- Mesures de gestion</li> </ul>
19	<b>Site internet de la ville de Matane (MRC de la Matanie)</b>	X	Site internet d'informations générales sur la ville de Matane	Présente un bref historique de la ville, quelques données sur son développement et sur enjeux (tourisme) et propose les documents réglementaires (zonages, etc.). Permet une approche plus précise de la vulnérabilité du territoire même si les informations sont parfois superficielles. Peut-être une bonne base pour se familiariser avec le terrain et poursuivre les recherches. Présente également des photos d'archives	- Enjeux - Gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contexte territorial</li> <li>- Urbanisation du littoral</li> <li>- Développement du tourisme</li> <li>- Développement des transports</li> <li>- Mesures de gestion</li> </ul>
20	<b>Site internet de la municipalité de Baie-des-Sables (MRC de la Matanie)</b>	X	Site internet d'informations générales sur la municipalité de Baie-des-Sables	Présente un bref historique de la ville, quelques données sur son développement et propose les documents réglementaires (zonages, etc.). Permet une approche plus précise de la vulnérabilité du territoire même si les informations sont parfois superficielles. Elles sont beaucoup plus limitées ici par rapport à la ville de Matane. Peut-être une bonne base pour se familiariser avec le terrain et poursuivre les recherches. Présente également des photos d'archives	- Enjeux - Gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contexte territorial</li> <li>- Urbanisation du littoral</li> <li>- Mesures de gestion</li> </ul>
21	<b>Site internet de la municipalité de Saint-Ulric (MRC de la Matanie)</b>	X	Site internet d'informations générales sur la municipalité de Saint-Ulric	Présente un bref historique de la ville, quelques données sur son développement et propose les documents réglementaires (zonages, etc.). Permet une approche plus précise de la	- Enjeux - Gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contexte territorial</li> <li>- Urbanisation du littoral</li> <li>- Mesures de gestion</li> </ul>

				vulnérabilité du territoire même si les informations sont parfois superficielles. Elles sont beaucoup plus limitées ici par rapport à la ville de Matane. Peut-être une bonne base pour se familiariser avec le terrain et poursuivre les recherches. Présente également des photos d'archives		
22	Site internet de la municipalité de Sainte-Félicité (MRC de la Matanie)	X	Site internet d'informations générales sur la municipalité de Sainte-Félicité	Présente un bref historique de la ville, quelques données sur son développement et propose les documents réglementaires (zonages, etc.). Permet une approche plus précise de la vulnérabilité du territoire même si les informations sont parfois superficielles. Elles sont beaucoup plus limitées ici par rapport à la ville de Matane. Peut-être une bonne base pour se familiariser avec le terrain et poursuivre les recherches. Présente également des photos d'archives	- Enjeux - Gestion	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Mesures de gestion
23	Site internet de la municipalité de Grosses-Roches (MRC de la Matanie)	X	Site internet d'informations générales sur la municipalité de Grosses-Roches	Présente un bref historique de la ville, quelques données sur son développement et propose les documents réglementaires (zonages, etc.). Permet une approche plus précise de la vulnérabilité du territoire même si les informations sont parfois superficielles. Elles sont beaucoup plus limitées ici par rapport à la ville de Matane. Peut-être une bonne base pour se familiariser avec le terrain et poursuivre les recherches. Présente également des photos d'archives	- Enjeux - Gestion	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Mesures de gestion
24	Site internet de la municipalité des Méchins (MRC de la Matanie)	X	Site internet d'informations générales sur la municipalité des Méchins	Présente un bref historique de la ville, quelques données sur son développement et propose les documents réglementaires (zonages, etc.). Permet une approche plus précise de la vulnérabilité du territoire même si les informations sont parfois superficielles. Elles sont beaucoup plus limitées ici par rapport à la ville de Matane. Peut-être une bonne base pour se familiariser avec le terrain et poursuivre les recherches. Présente également des photos d'archives	- Enjeux - Gestion	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Mesures de gestion
25	Site du Ministère de la Sécurité Publique (MSP)	X	Site internet du Ministère de la Sécurité Publique	Rubrique « gestion des urgences », permet d'avoir accès à des documents et des données relatives aux mesures de gestion et politiques gouvernementale en matière d'adaptation aux changements climatique et aux risques côtiers pour les territoires  Exemple de document trouvés sur le site : Accords	- Gestion	- Mesures de gestion

				d'aide financière en cas de catastrophe ; Politiques québécoise de Sécurité Civile ; Nouveau programme général d'indemnisation et d'aide financière lors de sinistres, etc.		
26	LégisQuébec	X	Site officiel du gouvernement québécois présentant les textes de lois	Plateforme permettant d'accéder aux textes de lois en vigueur au Québec. Exemple de documents trouvés sur la plateforme : Loi sur la protection des biens et des personnes en cas de catastrophe ; Loi Sécurité Civile, etc.	- Gestion	- Mesures de gestion
27	Site du Ministère des Pêches et des Océans	X	Site internet du gouvernement du Canada	Exemple d'informations trouvées : Stratégie sur les océans du Canada ; cadre stratégique et opérationnel pour la gestion intégrée des environnements estuariens, etc.	- Aléas - Enjeux - Gestion	- Mesures de gestion
28	Site du Ministère des Transports	X	Site internet du ministre des transports du Québec	Exemple d'informations trouvées : Entente spécifique sur l'érosion des berges ; Informations relatives aux infrastructures routières (prise de contact mais pas de disponibilité des agents pour répondre à la demande)	- Enjeux - Gestion	- Développement des transports - Mesures de gestion
29	Site du Ministère du Développement Durable	X	Site internet du ministère du développement durable du Québec	Exemple de document trouvé : Plan d'action sur les changements climatiques	- Enjeux - Gestion	- Contexte territorial - Phénomène actuellement observable - Mesures de gestion
30	Site du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques	X	Site internet du ministère de l'environnement du Québec	Exemple de document trouvé :  Mise en place des tables de concertation régionales de gestion intégrée du Saint-Laurent	- Enjeux - Gestion - Représentation	- Contexte territorial - Phénomène actuellement observable - Mesures de gestion - Conscientisation du risque
31	Site de la société d'histoire et de généalogie de Matane (archives)	X	Site internet	Propose des documents (photographies, articles de presse) d'archives. Permet d'obtenir des données que l'on ne retrouve pas dans les documents officiels. Permet également d'avoir le point de vue de l'époque. Très bonne source de données	- Aléas - Enjeux - Gestion - Représentation	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Développement des transports - Développement du tourisme - Tempêtes - Mesures de gestion - Conscientisation du risque
32	Site du média Radio Canada	X	Site internet d'information généraliste	Propose des articles sur des événements du passé mais récent (ex : tempête du 6 décembre 2010). La presse généraliste est une bonne source d'information	- Aléas - Enjeux - Gestion	- Contexte territorial - Urbanisation du littoral - Développement du

33	<b>Site internet de la MRC de la Matanie</b>	X	Site internet officiel de la MRC	A l'instar des sites pour les municipalités, présente le territoire mais à l'échelle de la MRC. Bref historique et documents réglementaires et de planification accessible sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation</li> <li>- Enjeux</li> <li>- Gestion</li> <li>- Représentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tourisme</li> <li>- Tempêtes</li> <li>- Evolution des côtes matanaïses</li> <li>- Mesures de gestion</li> <li>- Conscientisation du risque</li> <li>- Contexte territorial</li> <li>- Urbanisation du littoral</li> <li>- Développement des transports</li> <li>- Développement du tourisme</li> <li>- Phénomène actuellement observable</li> <li>- Mesures de gestion</li> </ul>
34	<b>Outils et besoins en communication sur les processus et enjeux de l'érosion, de la submersion côtière et des écosystèmes côtiers au Québec : état des lieux et premières pistes d'actions</b>	2018	Étude réalisée par Julia Verdun, professionnelle de recherche à l'UQAR	État des lieux des outils de sensibilisation sur les risques côtiers et sur l'impact des changements climatiques dans la région du Bas-Saint-Laurent et recommandations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phénomène actuellement observable</li> <li>- Mesures de gestion</li> <li>- Conscientisation du risque</li> </ul>

### Annexe 3 : Ébauche de frise chrono-systémique pour la trajectoire de vulnérabilité de la MRC de la Matanie



## Résumé

La MRC de la Matanie est un territoire côtier particulièrement exposé aux risques d'érosion et de submersion marine. Depuis une vingtaine d'années, le changement climatique se fait ressentir, particulièrement l'hiver, avec une réduction de la couverture de glace sur le fleuve Saint-Laurent et des côtes urbanisées de plus en plus exposées aux tempêtes hivernales. C'est face à ce constat qu'une équipe de chercheurs franco-québécois ont lancé en 2020 le projet ARICO qui vise à renforcer les capacités d'adaptation des communautés côtières. L'un des axes de recherche porte sur le concept de trajectoire de vulnérabilité. S'il s'agit d'un regard réflexif sur le développement du territoire, la notion de trajectoire permet de mettre en avant des éléments ou phénomènes explicatifs de la vulnérabilité tout en s'appuyant sur une approche systémique. A travers ce document, nous proposerons une analyse bibliographique offrant un cadre conceptuel à la trajectoire de vulnérabilité. Nous expérimenterons également ce concept pour la Matanie avant de revenir sur les enjeux autour de sa représentation graphique.

Mots-clefs : Trajectoire; Vulnérabilité; Frise; Changement Climatique; Risque; Côtier.

## Abstract

The Matanie RCM is a coastal territory particularly exposed to the hazards of erosion and marine flooding. For 20 years, climate change has been felt, particularly in the winter, with reduced ice cover on the Saint-Laurent river and increasingly urbanized coastlines exposed to winter storms. In response to this, a team of french and quebecois researchers launched the ARICO project in 2020, which aims to strenghten the adaptive capacities of coastal communities. One of the research areas is the concept of trajectory of vulnerability. If it's a reflexive look at the development of the territory, the notion of trajectory makes it possible to highlight elements or phenomena explaining the vulnerability of the territory and based on a systemic approach. Through this document, we propose a bibliographic analysis that provides a conceptual framework for the vulnerability trajectory. We will also experimnt this concept for Matanie before returning to the issues surrounding its graphic representation.

Keywords : Trajectory; Vulnerability; Timeline; Climate change; Hazard; Coastal.