CSR CHALEUR | CHALEUR RSC

PLAN D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES – PHASE 3

CLIMATE ADAPTATION PLAN – PHASE 3

VERSION FINALE

RÉF. WSP : 201-00563-00
DATE : 21 JANVIER 2021

FINAL VERSION

WSP REF. NO.: 201-00563-00
DATE: JANUARY 21ST, 2021

Source photo : https://www.tourismenouveaubrunswick.ca/Produits/V/Village-de-Petit-Rocher.aspx

WSP
11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

T : +1-514-340-0046
F : +1-514-340-1337
wsp.com

CERTIFIÉ ISO 9001:2015 CERTIFICATION

New Nouveau Brunswick
Your Environmental Trust Fund at Work
Votre Fonds en fiducie pour l'Environnement au travail

PLAN D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES – PHASE 3

CLIMATE ADAPTATION PLAN – PHASE 3

CSR CHALEUR | CHALEUR RSC

VERSION FINALE /
FINAL VERSION

DATE : 21 JANVIER 2021
RÉF. WSP : 201-00563-00

DATE: JANUARY 21st, 2021
WSP REF. NO.: 201-00563-00

WSP
11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

T : +1-514-340-0046
F : +1-514-340-1337

SIGNATURE

PRÉPARÉ PAR / PREPARED BY

Mathieu Langlois, Urbaniste (OUQ #1084)

21 janvier 2021
Date

Le présent rapport a été préparé par WSP Canada Inc. pour le destinataire, CSR CHALEUR | Chaleur RSC, conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité du destinataire visé. Le contenu et les opinions se trouvant dans le présent rapport sont basés sur les observations et informations disponibles pour WSP Canada Inc. au moment de sa préparation. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP Canada Inc. n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers en conséquence de l'utilisation de ce rapport ou à la suite d'une décision ou mesure prise basé sur le présent rapport. Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

L'original du fichier technologique que nous vous transmettons sera conservé par WSP Canada Inc. pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis au destinataire n'est plus sous le contrôle de WSP Canada Inc., son intégrité n'est pas garantie. Ainsi, aucune garantie n'est donnée sur les modifications qui peuvent y être apportées ultérieurement à sa transmission au destinataire visé.

ÉQUIPE DE RÉALISATION / PRODUCTION TEAM

NOM DU CLIENT / CLIENT NAME

Directeur de l'urbanisme, Commission de services régionaux Chaleur	Marc Bouffard

WSP CANADA INC. (WSP)

Urbanistes	Mathieu Langlois et Jessika Brosseau
Spécialiste en changements climatiques et résilience aux risques de catastrophe	Jean-Philippe Martin
Ingénieur côtier	Benoît Ruest
Spécialiste en gestion des actifs	Soheil Nakhostin
Assistant en géomatique	Joseph Cormier

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 1
1.1 MISE EN CONTEXTE 1
1.2 OBJECTIFS 2
1.3 STRUCTURE DU RAPPORT 3
2. RETOUR SUR LA PHASE 2 DU PLAN D'ADAPTATION 4
2.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS 4
2.2 ÉVOLUTION DES PRINCIPAUX ALÉAS CLIMATIQUES 4
2.3 RISQUES MAJEURS 6
2.4 STRATÉGIE D'ADAPTATION PROPOSÉE 7
2.5 ZONES À RISQUE 8
3. SURVOL DU CADRE RÉGLEMENTAIRE 9
4. POLITIQUES, PROPOSITIONS ET OUTILS POTENTIELS 11
4.1 POLITIQUES RÉSILIENTES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 11
4.1.1 Stratégies d'adaptation 11
4.1.2 Modèles de planification 13
4.1.3 Opportunité d'une planification régionale 18
4.2 PROPOSITIONS – PLANIFICATION ET RÉGLEMENTATION 19
4.2.1 Principes généraux 19
4.2.2 Zones à risque d'érosion côtière 20
4.2.3 Zones à risque de submersion et d'inondation 24
4.2.4 Secteurs forestiers vulnérables aux feux de forêt 29
4.2.5 Application réglementaire 31
4.3 EXEMPLES DE PRATIQUES DE RÉSILIENCE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 34
4.3.1 Gestion de l'érosion côtière 34
4.3.2 Gestion résiliente des actifs 44
4.3.3 Développement à faible impact 51

5. CONCLUSION 54

6. RÉFÉRENCES / REFERENCES 55

ANNEXES

A EXEMPLES, CARTOGRAPHIE DE ZONES DE CONTRAINTES POUR L'ÉROSION CÔTIÈRE (MRC LA MITIS ET MRC BONAVENTURE (QC)

B EXPERTISE HYDRAULIQUE POUR TRAVAUX DE PROTECTION CONTRE L'ÉROSION CÔTIÈRE

C **IMMUNISATION MOUILLÉE ET IMMUNISATION SÈCHE**

D ZONAGE DE SUPERPOSITION, CAP-PELÉ (NB)

E GESTION DE LA VÉGÉTATION – ZONES DE PRIORITÉS

F SUGGESTIONS – SYSTÈMES DE POSITIONNEMENT PAR SATELLITE

G DÉVELOPPEMENT À FAIBLE IMPACT ET CONSERVATION DES ESPACES NATURELS

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION 1
1.1 CONTEXT 1
1.2 OBJECTIVES 2
1.3 REPORT STRUCTURE 3
2. REVIEW OF PHASE 2 OF THE ADAPTATION PLAN 4
2.1 CONTEXT AND OBJECTIVES 4
2.2 MAIN CLIMATE HAZARDS AND ASSOCIATED TRENDS 4
2.3 MAIN RISKS 6
2.4 PROPOSED ADAPTATION STRATEGY 7
2.5 RISK HOTSPOTS 8
3. OVERVIEW OF THE PLANNING FRAMEWORK 9
4. POLICIES, RECOMMENDATIONS AND POTENTIAL TOOLS 11
4.1 POLICIES FOR CLIMATE CHANGE RESILIENCE 11
4.1.1 Adaptation strategies 11
4.1.2 Planning models 13
4.1.3 Opportunity for regional planning 18
4.2 RECOMMENDATIONS - PLANNING AND REGULATIONS 19
4.2.1 General principles 19
4.2.2 Areas at risk of coastal erosion 20
4.2.3 Areas at risk of flooding 24
4.2.4 Forest areas vulnerable to forest fires 29
4.2.5 Regulatory application 31

4.3 LEADING PRACTICE EXAMPLES FOR CLIMATE CHANGE RESILIENCE 34
4.3.1 Coastal erosion management 34
4.3.2 Resilient asset manaement 44
4.3.3 Low impact development 51
5. CONCLUSION 54
6. REFERENCES ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

APPENDICES

A **EXAMPLES, MAPPING OF COASTAL EROSION CONSTRAINT ZONES, MRC LA MITIS AND MRC BONAVENTURE (QC)**
B **HYDRAULIC EXPERTISE REQUIRED FOR COASTAL EROSION PROTECTION MEASURES, MRC LA MITIS (QC)**
C **WET FLOODPROOFING AND DRY FLOODPROOFING**
D **OVERLAY ZONING, CAP-PELÉ (NB)**
E **VEGETATION MANAGEMENT – PRIORITY ZONES**
F **SUGGESTIONS, SATELLITE POSITIONNING SYSTEMS**
G **LOW IMPACT DEVELOPMENT AND NATURAL AREAS CONSERVATION**

1. INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Au nombre de 12, les Commissions de services régionaux (CSR) du Nouveau-Brunswick sont basées sur un modèle de gouvernance d'échelle régionale et ont pour mission d'aider les communautés à communiquer, à collaborer et à planifier dans le but de se concerter sur une vision commune du développement régional.

Située au nord-est du Nouveau-Brunswick, la CSR Chaleur tire son nom de la Baie des Chaleurs qui longe son territoire. De par cette localisation géographique, en milieu côtier, et les problématiques croissantes en matière d'aménagement ou encore de sécurité publique qui y sont reliées, la CSR Chaleur a pris l'initiative d'élaborer un plan d'action régional en matière d'adaptation aux changements climatiques. Le Comité consultatif régional sur l'adaptation aux changements climatiques (CCRACC) a été formé pour encadrer ce projet, avec le soutien de l'Institut de recherche sur les zones côtières inc. (IRZC). L'objectif de ce plan est d'acquérir une meilleure connaissance des impacts liés aux changements climatiques et sur le rôle de l'adaptation aux changements dans la région. Le comité recommandera à la CSR Chaleur de faire accepter des priorités, des actions et des solutions pour faire face aux changements à venir.

Le plan d'action régional en matière d'adaptation aux changements climatiques a été mis en place en deux phases. La première phase avait pour objectifs de préciser la portée et le type de plan à réaliser, de dresser un état des connaissances en matière d'impacts des changements climatiques et d'analyser les risques, les vulnérabilités et les besoins à l'échelle régionale. Déposé au printemps 2019, les résultats de la phase 1 mettent en évidence les différentes lacunes au niveau des données et informations disponibles qui devront être comblées. Ainsi, une liste des besoins des communautés côtières et des actions potentielles qui devraient être mises en branle par la CSR Chaleur apparaît en guise de recommandations. La phase 2 du projet consiste à combler le manque de descriptions locales de l'érosion côtière de la baie. Des données détaillées sont requises pour pouvoir établir un plan d'action régional robuste. Cette deuxième phase est actuellement en cours de réalisation.

Le rapport de la phase 1 met en évidence une série de mesures d'adaptation selon cinq catégories distinctes. Pour la phase 3, la CSR Chaleur souhaite mettre au point un plan d'action pour planifier la mise en place de mesures concrètes présélectionnées et des outils d'urbanisme pratiques et précis pour s'adapter aux changements climatiques. La CSR Chaleur envisage de se concentrer sur une des cinq catégories de mesures proposées dans la phase 1 qui comprend les quatre objectifs suivants :

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXT

There are 12 Regional Service Commissions (RSC) in New Brunswick that are based on a regional-level governance model. They are designed to help communities communicate, collaborate, and plan, in order to agree on a common vision of regional development.

Located in northeastern New Brunswick, Chaleur RSC takes its name from the Chaleur Bay running along its territory. Because of the geographical location in this coastal environment, and the growing development and public safety issues that are linked to it, the Chaleur Regional Service Commission (RSC) took the initiative to develop a plan for regional action on climate change adaptation. An advisory committee (CRACCCA) was formed to oversee this project, with the support of the Coastal Zone Research Institute Inc. (CZRI). The objective of this plan is to gain a better understanding of the impacts related to climate change and the role of adaptation to change in the region. Priorities, actions, and solutions to face future changes will then be recommended by the committee to the Chaleur RSC.

The regional action plan for climate change adaptation was implemented in two phases. The objectives of the first phase were to clarify the scope and type of plan to be implemented, prepare a state of knowledge concerning the impacts related to climate change, and analyze risks, vulnerability, and needs at the regional level. Submitted in spring of 2019, the results of phase 1 highlighted many deficiencies that will need to be addressed. Thus, a list of the coastal community needs and the potential actions that should be put in motion by the Chaleur RSC, appears by way of recommendations. Phase 2 aims to address the lack of local descriptions regarding coastal erosion in the bay. High-resolution data is required to establish a robust regional action plan. This second phase is currently in progress.

The Phase 1 report highlights a series of adaptation measures under five distinct categories. For Phase 3, the Chaleur RSC wishes to develop an action plan to implement concrete preselected measures, and practical and precise land use planning tools, to adapt to climate change. The Chaleur RSC would like to focus on one of the five categories of measures proposed in Phase 1, which includes the following four goals:

- Mettre en place un zonage, des politiques et des règlements par rapport aux zones à risque élevé pour imposer les propriétaires et les promoteurs de prendre des actions par rapport aux aléas climatiques;
- Planifier les nouveaux développements en fonction des changements climatiques;
- Favoriser la protection et la réhabilitation des écosystèmes vulnérables qui sont significatifs d'un point de vue social, économique ou environnemental;
- Assister les municipalités dans la révision de leurs planifications stratégiques et dans l'identification des lacunes dans la préparation de leurs actifs aux changements climatiques.

1.2 OBJECTIFS

Pour la phase 3 du plan d'action, WSP propose une réalisation innovatrice d'un plan d'adaptation aux changements climatiques comprenant un cadre de planification et réglementaire précis, détaillé et pratique reposant sur les quatre objectifs cités plus haut.

Plus précisément, le plan et le cadre réglementaire livrés à la fin de la phase 3 comprendront :

- des propositions de politiques d'aménagement et des normes de zonage par rapport aux zones à risque pour inciter les promoteurs et les propriétaires à agir face aux risques climatiques;
- la proposition et le développement de plusieurs modèles de planification et de réglementation pour le zonage, la construction et le lotissement dans les zones en submersion, les zones forestières vulnérables aux feux de forêt, les zones à risque d'érosion côtière en prenant également en compte des principes de zéro émission et de développement à faible impact;
- des recommandations et le développement d'outils concrets et des méthodes faciles à utiliser pour l'approbation des constructions et des aménagements dans les zones à risque, avec notamment des outils basés sur le système géodésique de référence altimétrique de 1928 ou 2013.

- Implement specific zoning, policies, and regulations within high-risk areas that require certain measures to be undertaken by developers and landowners;
- Plan new developments with climate change in mind;
- Promote the protection and restoration of vulnerable and / or socially, economically, or environmentally significant areas;
- Assist the municipalities in reviewing all local comprehensive, transportation, infrastructure, and capital improvement plans, and determine the gaps in asset planning for projected climate changes.

1.2 OBJECTIVES

For the completion of Phase 3, WSP proposes the development of an innovative climate change adaptation plan, including a precise, detailed, and practical regulatory and land-use planning framework, based on the four objectives cited above.

More precisely, the proposed plan and regulatory framework delivered at the end of Phase 3 will consist of:

- suggestions regarding land use planning policies and zoning standards for sectors at risk, requiring landowners and developers to undertake actions to adapt to climate change;
- suggestions and development of different land use planning and regulatory models concerning zoning, construction, and subdivision in submersion zones, in forest zones that are vulnerable to forest fires, and in zones exposed to coastal erosion, while also considering standards of net-zero emissions and low-impact development;
- recommendations and development of practical and easy-to-use tools and methods for approving construction and development in high-risk zones and, particularly, tools based on the Canadian Geodetic Vertical Datum of 1928 or 2013.

La CSR Chaleur s'attend à ce que les livrables soient sous la forme d'un rapport final, incluant tout le matériel nécessaire à l'élaboration du plan dans les deux langues officielles. Une présentation publique du rapport final est prévue à l'issue du contrat. WSP comprend l'importance de l'implication d'urbanistes pour le présent mandat. Ils joueront un rôle primordial dans ce projet.

1.3 STRUCTURE DU RAPPORT

Le rapport est structuré comme suit :

1- Introduction

2- Retour sur la phase 2 du plan d'adaptation

3- Survol du cadre réglementaire

4- Politiques, propositions et outils

5- Conclusion

The Chaleur RSC expects the deliverables to be in the form of a final report, including all the material needed to develop the plan in both official languages. A public presentation of the final report is planned at the end of the contract. WSP understands the importance of involving land use planners for this mandate. They will play a key role in this project.

1.3 REPORT STRUCTURE

The report is structured as follows:

1- Introduction

2- Review of Phase 2 of the adaptation plan

3- Overview of the regulatory framework

4- Policies, proposals and tools

5- Conclusion

2. RETOUR SUR LA PHASE 2 DU PLAN D'ADAPTATION

L'approche privilégiée par WSP pour ce mandat s'appuie sur l'expertise interdisciplinaire développée par la firme pour arrimer les problématiques et enjeux entre, d'une part, la science des changements climatiques et, d'autre part, le domaine de l'aménagement et du développement du territoire. D'emblée, l'apport de WSP s'inscrit en étroite continuité avec les travaux déjà entamés pour le Plan d'adaptation aux changements climatiques de la CSR Chaleur.

2.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Lors de la phase 1, l'IRZC avait étudié la dynamique des principaux aléas climatiques ainsi que leurs tendances en termes de fréquence et d'intensité projetées dans un contexte de changements climatiques. La phase 2 visait quant à elle le développement d'un plan d'adaptation aux changements climatiques pour la région de Chaleur. Les objectifs de cette phase étaient les suivants :

- Identification et classification des risques et des vulnérabilités basées sur leur probabilité, leur fréquence et l'ampleur de leurs conséquences;
- Priorisation des options d'adaptation à privilégier;
- Production et mise en oeuvre du plan d'adaptation régional.

2.2 ÉVOLUTION DES PRINCIPAUX ALÉAS CLIMATIQUES

Au courant du 21e siècle, les changements climatiques anticipés entraîneront une augmentation des aléas sur le territoire de la CSR. En effet, l'augmentation des températures, des précipitations et du niveau de la mer amplifiera la fréquence et l'intensité des épisodes climatiques extrêmes (canicules, tempêtes, etc.) et affectera les aléas suivants :

2. REVIEW OF PHASE 2 OF THE ADAPTATION PLAN

WSP's approach to this mandate is based on the interdisciplinary expertise developed by our firm to address issues and challenges between the science of climate change on one hand, and planning and development on the other. Presently, WSP's contribution is consistent with the work already underway regarding Chaleur RSC's Climate Change Adaptation Plan.

2.1 CONTEXT AND OBJECTIVES

During Phase 1, the CZRI defined the processes of major climate hazards and present trends in terms of their projected frequency and magnitude in the ongoing context of climate change. The aim of Phase 2 was to develop a climate change adaptation plan for Chaleur RSC. The objectives of Phase 2 were the following:

- To identify and classify the major risks and vulnerabilities based on their probability of occurrence, their frequency and the severity of the associated consequences;
- To prioritize adaptation options;
- To propose an implementation process for the regional adaptation plan.

2.2 MAIN CLIMATE HAZARDS AND ASSOCIATED TRENDS

During the 21st century, the projected changes in climate are expected to cause an increase in the occurrence of natural hazards in Chaleur RSC. The increase in temperature and precipitation, along with the projected sea level rise will cause an augmentation in the frequency and the magnitude of extreme climate episodes (e.g. heat waves, storms, etc.) which will affect the following hazards:

- Submersion côtière : la cote de submersion côtière de récurrence 100 ans atteindra 3,8 m en 2100 selon le référentiel géodésique CGVD2013;

- Canicules : on projette une augmentation de près de 30 jours avec des températures maximales supérieures à 30 °C d'ici la fin du siècle;

- Érosion côtière : l'augmentation du niveau de la mer et la diminution du couvert de glace favoriseront l'accélération du recul du trait de côte;

- Inondations causées par le débordement des rivières ou les précipitations extrêmes : la fonte accélérée du manteau neigeux, des printemps plus pluvieux et une augmentation de la variabilité climatique en hiver favoriseront l'occurrence d'inondations en eau libre ou par embâcles de glace. L'augmentation de l'intensité des précipitations extrêmes de courte durée favorisera le dépassement de la capacité de drainage des infrastructures municipales;

- Cycles de gel-dégel : l'augmentation des cycles de gel-dégel en hiver accélérera la dégradation des infrastructures;

- Migration des espèces envahissantes et des vecteurs de maladies : l'augmentation des températures entraîne la migration des aires de répartition des espèces vers le Nord. Deux exemples prédominants au Canada sont l'apparition de la maladie de Lyme, transmise par les tiques dont l'aire de répartition historique était aux États-Unis, ainsi que l'agrile du frêne qu'on peut retrouver depuis peu dans le sud du Nouveau-Brunswick;

- Conditions de tempêtes (rafales, grêle, verglas, neige, etc.) : depuis 2000, une augmentation des tempêtes ayant des impacts simultanés dans plusieurs régions du Golfe du Saint-Laurent;

- Feux de forêt : l'augmentation des températures associées à une variabilité accrue des précipitations favorisera les conditions de sécheresses propices aux feux de forêt.

- Coastal submersion: the 100-year return period storm surge level will reach 3.8 m in 2100 according to the Canadian Geodetic Vertical Datum of 2013 (CGVD2013);

- Heat waves: by 2100, climate models suggest a 30-day increase in the annual number of days with maximum temperatures above 30°C;

- Coastal erosion: sea level rise associated with a decrease in sea ice cover will create favorable conditions to accelerate coastal erosion;

- Riverine or pluvial flooding: the accelerated melting of the snowpack, associated with an increase in spring precipitation and in the variability of winter conditions will increase the frequency of open-water or ice jam flooding. The expected increase in extreme short-duration precipitation events could exceed the drainage capacity of municipal infrastructure;

- Freeze-thaw cycles: the increase of days with temperature oscillating above and below 0°C during winter will accelerate the degradation of municipal infrastructure;

- Migration of invasive species and vector-borne diseases: the increase of the average annual temperatures cause a northward migration of the range of distribution of different species. Common examples in Eastern Canada are the growing concerns with Lyme disease, spread through the bite of infected ticks, whose historical range of distribution was in the United States. The emerald ash borer is another invasive species that is now found in Southern New Brunswick.

- Storm conditions (wind gust, hail, ice storm, snow storm, etc.): since 2000, the occurrence of storms of sufficient magnitude to affect more than one administrative region in the Gulf of Saint-Lawrence has been increasing;

- Forest fires: the increase of summer temperature coupled with an heightened variability in precipitation will cause more frequent drought-like conditions favourable to forest fires.

2.3 RISQUES MAJEURS

En croisant la fréquence et l'intensité des aléas projetés à la vulnérabilité du territoire à ces aléas, le risque aux changements climatiques a été caractérisé. Les principaux risques se répartissaient en cinq catégories.

IMPACTS SUR LA SANTÉ ET SÉCURITÉ

La population de la CSR est particulièrement vulnérable compte tenu qu'elle est majoritairement installée en zone côtière ou riveraine, en plus d'être une des populations les plus vieilles du pays. Les risques identifiés sur la santé et la sécurité sont les suivants:

- 436 bâtiments résidentiels sont situés dans la zone de submersion de 3,8 m. 12 bâtiments résidentiels sont à moins de 25 m du trait de côte ce qui représente un risque du point de vue de l'érosion côtière;
- L'absence d'un réseau de distribution d'eau potable régional augmente la dépendance aux puits résidentiels dans lesquels on note une augmentation des intrusions d'eau salée;
- L'augmentation anticipée de la fréquence des canicules constituera un risque sanitaire pour les populations âgées;
- L'aire de répartition de la tique progresse vers le Nord, ce qui engendrera une augmentation de l'exposition de la population à la maladie de Lyme.

DOMMAGES AUX PROPRIÉTÉS

2106 structures sont situées à l'intérieur de la zone de submersion de 3,8 m ou à l'intérieur d'une zone d'érosion de 25 m.

PERTES ÉCONOMIQUES

Les aléas côtiers mettent à risque plusieurs emplois incluant l'agriculture, les industries lourdes, les commerces de détail, les stations de pompage, les marinas, les campings, les colonies de vacances ou l'hébergement. Le secteur le plus préoccupant est Belledune où on retrouve neuf industries lourdes et où le secteur agricole à risque.

2.3 MAIN RISKS

Climate change risks were assessed by coupling the frequency and magnitude of the aforementioned hazards with the specific vulnerabilities of Chaleur RSC. The main risks fall in five categories.

HEALTH AND SAFETY

The population of Chaleur RSC is mostly vulnerable due to the fact that the majority of the dwellings is located in the coastal or riverine zone. Additionally, the population of the RSC is amongst the oldest in Canada. The climate change risks on health and safety are the following:

- 436 residential buildings are located in the expected 100-year return period coastal submersion zone. 12 residential buildins are located within 25 meters of the coast, which makes them exposed to coastal erosion;
- The absence of a regional water distribution system increase the population need to rely on residential groundwater wells. In recent years, an increase of saltwater intrusion in groundwater wells was observed;
- The expected increase in the frequency of heat waves will be a risk for the older population;
- The range of distribution of the tick is progressing northward, which will cause an increase in the population exposure to Lyme disease.

PROPERTY DAMAGE

2106 structure are located within the 3.8 m coastal submersion zone or within a 25 m coastal erosion zone.

ECONOMIC LOSSES

Coastal hazards could affect employment security in many sectors, including agriculture, industries, retail, gas stations, marinas, campgrounds, summer camps or lodging. The highest concern pertains to Belledune where nine industries and the agricultural sector are exposed to coastal hazards.

DOMMAGES AUX INFRASTRUCTURES

À l'intérieur de la zone de submersion de 3,8 m, il y a 24 614 m (24,6 km) d'infrastructures linéaires, dont :

— 14 828 m de route;

— 2 638 m d'infrastructure de gestion des eaux pluviales;

— 7 148 m de systèmes sanitaires.

Les risques les plus prononcés se situent dans le secteur Ouest de la région (Belledune, Pointe-Verte, Petit-Rocher et Beresford). De plus, dans ces municipalités, on retrouve huit stations de pompage, six quais ou marinas et deux usines de traitement des eaux.

IMPACTS AUX LIEUX IMPORTANTS

Plusieurs bâtiments récréatifs ou communautaires sont à risque dans la zone exposée aux aléas côtiers : 289 camps/chalets/véhicules récréatifs, six structures dans un camping, 20 parcs, deux centres éducatifs, deux centres récréatifs et une colonie de vacances.

De plus, les consultations menées ont mis en évidence l'importance accordée à la population pour l'accès à la côte.

2.4 STRATÉGIE D'ADAPTATION PROPOSÉE

La stratégie d'adaptation proposée se décline sur deux horizons temporels. À court terme, les objectifs doivent se concentrer sur la sécurité des populations, la préservation du paysage maritime, la protection des infrastructures sensibles aux changements climatiques et la saisie des opportunités économiques. À long terme, la stratégie proposée met de l'avant la nécessité de se retirer des zones à risque et le développement d'une vision intégrée de la planification territoriale.

Les mesures d'adaptation proposées touchent aux aspects suivants :

1 L'éducation, la communication et la sensibilisation

INFRASTRUCTURE DAMAGE

Within the 3.8 m coastal submersion zone, there are 24,614 m (24.6 km) of linear infrastructure :

— 14,828 m of road;

— 2,638 m of stormwater sewer;

— 7,148 m of sanitary sewer.

The risk is more important for the western sector of the RSC (Belledune, Pointe-Verte, Petit-Rocher and Beresford), which also includes eight pumping stations, six wharfs or marinas and two water treatment plants.

IMPACTS TO SIGNIFICANT LOCATIONS

Several social locations and buildings are at risk of a 4.2 m sea level rise as well as the 25 m erosion buffer. This includes 289 camp sites/cottages/recreational vehicles as well as 6 campgrounds, 20 public parks and playgrounds, 2 educational centers, 2 indoor recreation centers, and one children's camp.

During public consultations, the population emphasized the need to preserve public access to the coast.

2.4 PROPOSED ADAPTATION STRATEGY

The proposed adaptation strategy will be implemented over two time horizons. On the short-term, the main objectives are to focus on public safety, the preservation of maritime landscape, the protection of infrastructure exposed to climate change and maximizing economic opportunities. On the long-term, the proposed strategy focuses on the need to retreat from the zones exposed to risk and to develop an integrated vision of land-use planning.

The proposed adaptation measures fall within the following categories:

1 Education, communication and awareness

2 L’acquisition de données et de connaissances

3 La planification territoriale et le cadre réglementaire

4 Les mesures de protection

5 La planification des mesures d’urgence

Dans le cadre de ce présent mandat, une attention particulière est accordée à définir un cadre d’application de mesures associées à la planification territoriale et au cadre réglementaire.

2.5 ZONES À RISQUE

Des zones à risque ont été identifiées pour lesquelles deux des mesures associées à la planification et au cadre réglementaire seraient particulièrement appropriées.

Une des mesures générales proposées était de **mettre en place un zonage, des politiques et des règlements par rapport aux zones à risque élevées pour imposer aux propriétaires de prendre des actions par rapport aux changements climatiques.**

Outre la dune de Beresford où il y a une forte concentration de résidences dans la zone de submersion côtière, cette mesure devrait toucher les secteurs suivants :

- Belledune : Ocean Drive et le secteur du port de Belledune;
- Pointe-Verte : les rues Chalets et Parc Est;
- Petit-Rocher : la rue Arsenault et la route du Camp Ectus.
- Beresford : les rues John Cormier, Jacques Cartier, Beach Park, des Chalets et de la Baie, ainsi que le pont de la rue Lent Lodge et l’intersection des rues Thomas et Bel-Air.

En ce qui a trait à la mesure touchant la protection et la réhabilitation des écosystèmes vulnérables, la plage et les marais salants de Beresford ont été identifiés comme prioritaires.

2 Data and knowledge acquisition

3 Planning and regulation

4 Protective measures

5 Emergency planning

In the following report, a specific focus is put on defining a framework to implement land-use planning and regulatory measures.

2.5 RISK HOTSPOTS

Specific sectors that would benefit the most from land-use planning and regulatory measures were identified.

One of the proposed measures was to **implement specific zoning, policies and regulations within high-risk areas that require certain actions pertaining to climate change to be undertaken by developers and landowners.**

Beside Beresford dune where there is the highest concentration of houses located in the submersion zone, this measure should affect the following sectors:

- Belledune: Ocean Drive and the sector of Belledune Port;
- Pointe-Verte: Chalets and Parc East Streets;
- Petit-Rocher: Arsenault Street and Ectus Camp road;
- Beresford: John Cormier, Jacques Cartier, Beach Park, Chalets and Bay Streets, as well as Lent Lodge Street bridge and the crossing of Thomas and Bel-Air Streets.

As for the measure on protecting and restoring vulnerable ecosystems, Beresford beach and salt marshes were identified as key sectors.

3. SURVOL DU CADRE RÉGLEMENTAIRE

Un état de la situation a été effectué sur le cadre réglementaire d'urbanisme actuellement applicable pour le territoire de la CSR Chaleur, plus précisément pour les cinq villes et villages et les trois districts de services locaux concernés dans le présent mandat. Ce cadre réglementaire correspond aux plans municipaux, aux plans ruraux ainsi qu'aux arrêtés de zonage, de construction et de lotissement. Ces outils comportent plusieurs similitudes en termes de contenu entre les localités.

L'objectif était d'identifier les principes d'aménagement et les normes réglementaires les plus significatifs à considérer en termes d'adaptation aux changements climatiques, puis à faire des constats en vue d'orienter les propositions à venir. La présente section résume cet état de situation.

En matière de planification, les plans municipaux et ruraux font état de l'environnement naturel, des contraintes environnementales et des zones côtières des communautés. Ils réfèrent entre autres aux principes de la Politique de protection des zones côtières et aux énoncés d'intérêt provincial. Il est reconnu, de façon générale, que des références cartographiques fiables sont requises dans l'objectif d'une planification mieux adaptée aux changements climatiques. Sur ce dernier thème, le plan rural de Petit Rocher – dans sa version en cours de révision - porte une attention plus détaillée aux problématiques et enjeux observés puis propose comme orientation de réviser les normes d'aménagement en zone côtière sur la base des expertises et connaissances pertinentes.

En matière de réglementation, quelques remarques:

— Certaines dispositions interprétatives (définitions) gagnent à être remplacées, précisées ou bonifiées pour faciliter la compréhension des normes réglementaires et leur application sur le terrain. C'est le cas notamment pour les 2 repères (« Repère des hautes eaux ordinaires de toute rivière, de tout cours d'eau, de toute étendue d'eau ou de toute terre humide » (RHEO) et « Repère des hautes marées ordinaires » (RHMO)) sur lesquels s'appuient des marges de recul minimales et d'autres normes.

3. OVERVIEW OF THE PLANNING FRAMEWORK

A status review was carried out on the current urban planning regulatory framework applicable within the jurisdiction of Chaleur RSC. Specifically, this mandate includes the five towns and villages and three local service districts within Chaleur RSC. This regulatory framework consists of municipal plans and rural plans as well as zoning, construction and subdivision by-laws. The contents of these tools have a number of similarities across local governments.

The objective was to identify the most significant planning principles and regulatory standards to be considered in terms of climate change adaptation, and use findings to guide future recommendations. This section summarizes this status review.

In terms of planning, municipal and rural plans include consideration of the natural environment, environmental constraints and coastal areas of communities. They refer, among other things, to the principles of the Provincial Coastal Areas Protection Policy and provincial policy statements. It is generally recognized that reliable cartographic references are required in order to adequately plan for climate change. On this last point, the Petit Rocher Rural Plan – in its current version under revision - provides more detail with respect to the problems and issues observed and recommends guiding direction to revise development standards in the coastal zone based on relevant expertise and knowledge.

In terms of regulations, a few findings:

— Certain interpretation provisions (definitions) benefit from being replaced, clarified or improved to enable better understanding of regulatory standards and their application in the field. This is particularly relevant to the two (2) landmarks (“Higher Water Mark, Ordinary’’ (HWMO) and “Higher High Water Large Tide’’ (HHWLT)) on which minimum setbacks and other standards are based.

— Pour l'implantation et l'élévation des bâtiments et constructions concernant divers usages en milieu côtier et riverain, des dispositions minimales s'appliquent en prenant appui sur les repères susmentionnés, bien que les niveaux de risque réels (submersion, érosion, ondes de tempêtes, débris, etc.) varient en fonction des caractéristiques des milieux.

- For the siting and elevation of buildings and structures of various uses in coastal and riparian areas, minimum provisions apply based on the above-mentioned benchmarks, although the actual risk levels (submersion, erosion, storm waves, debris, etc.) vary depending on the characteristics of the environment.

— Les normes entourant les plans d'implantation pour les projets majeurs (200 m^2 d'occupation au sol) sont rarement utilisées et peuvent présenter des défis d'application (expertise et coût). Toutefois, elles peuvent inspirer d'autre façon d'encadrer et d'évaluer des projets, car elles considèrent autant les volets « aménagement » (site) et « construction » (bâtiment).

- The site plan standards for major projects (200 m^2 of floor space) are rarely used and can present implementation challenges (expertise and cost). However, they can inform other ways of framing and evaluating projects because they consider the "development" (site) and "construction" (building) components.

— D'autres dispositions réglementaires (ex : creusage et remplissage, brise-lame, puits, lotissement et construction, système de permis, etc.), qui relèvent parfois des autorités provinciales, sont importantes à considérer dans une perspective d'adaptation aux changements climatiques.

- Other regulatory provisions (e.g. digging and filling, breakwater, wells, subdivision and construction, permit system, etc.), which are sometimes the responsibility of provincial authorities, are important considerations in terms of climate change adaptation.

4. POLITIQUES, PROPOSITIONS ET OUTILS POTENTIELS

La présente partie du document aborde le rôle essentiel de la planification et de l'urbanisme pour s'adapter aux changements climatiques. Elle fait état des propositions développées pour le territoire de la CSR Chaleur, en accord avec les objectifs de la phase 3 du plan d'action. Elle comprend les sections suivantes :

- les politiques résilientes aux changements climatiques (4.1)
- les propositions en termes de planification et de réglementation (4.2)
- des exemples de pratiques de résilience face aux changements climatiques (4.3)

4.1 POLITIQUES RÉSILIENTES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Cette section fait état des différentes stratégies d'adaptation aux changements climatiques, des modèles de planification pour les mettre en œuvre et du contexte régional d'intervention de la CSR Chaleur.

4.1.1 STRATÉGIES D'ADAPTATION

De façon générale, les stratégies d'adaptation aux changements climatiques, dans une perspective d'aménagement du territoire, se résument en 5 catégories: **Protéger, Accommoder, Éviter, Se retirer** et les **Démarches procédurales.** Bien que ces stratégies s'appliquent plus spécifiquement à la gestion des impacts de l'érosion et de la submersion des zones côtières, elles s'inscrivent aussi plus largement aux divers risques et dangers en lien avec les changements climatiques.

Protéger : La mise en place d'éléments de protection à différentes échelles – remblais/déblais, murets, digues, brise-lames, ouvrages techniques – afin de résister aux aléas dans une perspective de maintien sur place. L'instauration de marges de recul des bâtiments par rapport à la côte ou autres repères s'inscrit dans cette catégorie. Cette stratégie a été traditionnellement préconisée dans les milieux côtiers et peut s'avérer pertinente pour assurer la viabilité à plus long terme de certains secteurs d'importance (ex : activités économiques, concentration d'actifs publics), à condition toutefois que les mesures de protection soient à la fois appropriées et durables techniquement et économiquement, tout en étant adaptées à la dynamique hydrosédimentaire.

4. POLICIES, RECOMMENDATIONS AND POTENTIAL TOOLS

This section of the document discusses the essential role of planning and land use in adapting to climate change. It presents the recommendations developed for Chaleur RSC, in accordance with the objectives of Phase 3 of the action plan. It consists of the following sections:

- Policies for climate change resilience (4.1)
- Planning and regulatory recommendations (4.2)
- Examples of resilience practices in the face of climate change (4.3)

4.1 POLICIES FOR CLIMATE CHANGE RESILIENCE

This section presents different climate change adaptation strategies and land use planning models allowing their implementation, as well as opportunities associated with a regional approach to planning.

4.1.1 ADAPTATION STRATEGIES

Generally, from a land use planning point of view, adaptation strategies to climate change fall within 5 categories: **Protect, Accommodate, Avoid, Retreat** and **Procedural**. While these strategies are usually used in the context of integrated management of coastal zones, they can be applied to a wider variety of climate change induced risks.

Protect: The implementation of protective structure of different magnitude – embankment or cutting, retaining walls, dams, breakwater or other technical structure – whose objective is to resist to a given hazard and to avoid the displacement of sediments or assets. The implementation of a coastal buffer zone or other landmark fall within this category. This strategy was traditionally preferred in coastal environments and is well adapted to the long-term viability of strategic sectors (e.g. economic activities, sectors with a high concentration of public assets), as long as the protective measures are sustainable from a technical and environmental standpoint, while being adapted to the coastal processes.

Accommoder : Le fait d'encadrer de façon stricte le maintien des usages existants dans un secteur à risque, voire dans certains cas d'autoriser une certaine transformation et/ou évolution du développement - nouveaux bâtiments, agrandissement limité des constructions, ouvrages et activités spécifiques, etc. – dans une perspective de diminution des risques sur la base d'une reconnaissance et d'une acceptation des impacts potentiels. L'élévation minimale de la hauteur des parties habitables des bâtiments, leur immunisation contre les inondations ou encore certains projets d'infrastructures municipales - route de déviation, gestion des eaux pluviales, etc. - sont des gestes d'accommodation. En général, de telles interventions requièrent, pour les acteurs publics et privés concernés, des ressources (expertises et coûts) et délais supplémentaires pour concevoir, évaluer et autoriser les projets puis en assurer la réalisation.

Accommodate: The strict application of regulations regarding good practices regarding land use in a sector considered at risk, or the permitting certain transformation, evolution or development over time (e.g. new construction, limited enlargement of existing construction, specific activities, etc.). The objective is to decrease the level of risk by acknowledging these risks and accept the potential impacts. A minimal elevation for the inhabitable portion of a house, floodproofing a building or different examples of municipal infrastructure projects (e.g. detours, stormwater management, etc.) are considered accommodation practices. In general, such action will require, from every public or private party involved, additional resources (technical experts and cost) and extended deadlines to design, evaluate, allow and complete the projects.

Éviter : Le fait de prévenir, décourager voire d'interdire tout développement ou activité jugée non approprié(e) dans un secteur de contraintes considérant les risques et impacts. Il peut s'agir d'un moratoire, d'un contrôle strict à court terme dans l'attente d'identifier des mesures appropriées – planification, interventions particulières, etc. – pour gérer ces espaces de façon plus durable.

Avoid: The fact of preventing, discourage or restrict any development or activity that is considered at risk within the zones exposed to a hazard. It can be implemented through a moratorium provide short-term control on the zone while proper measures are identified and developed – planning, specific interventions, etc. – to better manage these zones.

Se retirer : Le retrait et/ou la relocalisation des personnes (résidents et usagers des activités commerciales, industrielles, institutionnelles), bâtiments, infrastructures et autres actifs publics à l'extérieur des secteurs de contraintes. Le retrait s'inscrit en continuité de la stratégie d'évitement, à plus long terme, mais implique des coûts économiques et sociaux.

Retreat: The retreat or relocation of population (residents or commercial, industrial, institutional and recreational activities), buildings, infrastructure and other public asset outside the exposed zones. The retreat strategy can be considered a long-term continuum of the avoidance strategy. As such, it involves additional economic and social costs.

Démarches procédurales : Cette stratégie réfère aux actions de sensibilisation, d'information, de consultation et d'accompagnement à entreprendre auprès des résidents et autres intervenants concernés. Les démarches procédurales supportent et facilitent la mise en œuvre des autres stratégies.

Procedural actions: This strategy includes awareness campaigns, education actions, consultations and support of the public and stakeholders. Procedural actions will support and facilitate the implementation of other strategies by promoting a better understanding of the issues and an enhanced social acceptability.

Les politiques de résilience face aux changements climatiques comportent généralement plusieurs interventions issues de ces cinq stratégies.

Climate change resilient policies and plans will generally be composed by interventions falling within many of these five strategies.

4.1.2 MODÈLES DE PLANIFICATION

Les modèles de planification en aménagement qui servent de « cadres » pour des stratégies d'adaptation aux changements climatiques sont en pleine évolution.

Une première catégorie de modèles est les outils de planification « traditionnels » comme les plans directeurs officiels aux niveaux local et régional. Ils peuvent inclure des politiques et objectifs d'ordre général, par exemple en termes de sécurité civile, d'atténuation des nuisances et de protection de l'environnement, qui sont ensuite traduits en règlements pour assurer leur application effective et légale.

Une seconde catégorie réfère aux plans thématiques ou « sectoriels » axés sur un domaine d'intervention plus ciblé tels les transports, le développement économique, les équipements municipaux, la gestion des bassins versants, les mesures d'urgence, etc. La Politique de protection des zones côtières pour le Nouveau-Brunswick s'inscrit dans cette catégorie. Ces plans sectoriels s'appuient souvent sur des expertises techniques (par exemple, géologie, génie civil, hydrologie, biologie, géomatique, etc.) et peuvent comporter bon nombre d'éléments (orientations, normes, projets, etc.) qui s'arriment aux plans et règlements d'urbanisme afin d'assurer leur mise en œuvre.

Les plans d'adaptation aux changements climatiques se rapportent à la seconde catégorie. Toutefois, ils ont une forte portée « intégratrice », car ils peuvent aborder plusieurs domaines d'intervention qui présentent des vulnérabilités face aux changements climatiques :

- Bâtiments résidentiels
- Industries et pôles économiques
- Infrastructures publiques
- Infrastructures et équipements de transport
- Système d'approvisionnement en eau
- Système de collecte et de traitement des eaux usées
- Approvisionnement en énergie

4.1.2 PLANNING MODELS

Planning models that serve as a "framework" for climate change adaptation strategies are evolving.

A first category of models are “traditional” planning tools such as municipal plans or official plans at local and regional levels. They can include general policies and objectives, for example in terms of public safety, environmental protection and mitigation, which are then translated into regulations to ensure their effective and legal application.

A second category is thematic or "sectoral" plans focused on a more targeted area of intervention such as transportation, economic development, municipal facilities, watershed management, emergency measures, etc. The Coastal Areas Protection Policy for New Brunswick falls into this category. These sectoral plans are often based on technical expertise (for example, geology, civil engineering, hydrology, biology, geomatics, etc.) and can include many elements (direction, standards, projects, etc.) that tie in with municipal/official plans and regulations to ensure their implementation.

Climate change adaptation plans fall into the second category but have a strong "integrative" scope because they can include various interventions that address different climate change vulnerabilities, such as:

- Residential buildings
- Industries and economic centers
- Public infrastructure
- Transportation infrastructure and equipment
- Water supply system
- Wastewater collection and treatment system
- Energy supply

- Santé publique
- Services municipaux
- Qualité de vie
- Sol, faune et flore
- Agriculture
- Forêt et espaces naturels
- Secteurs côtiers

Le territoire de la CSR Chaleur est concerné par tous ces domaines. Cependant, la gestion du développement dans les secteurs côtiers présente les plus grands défis. Pour ces secteurs, les modèles de planification s'articulent surtout en fonction des deux paramètres suivants : les **marges de protection (approche horizontale)** et les **niveaux d'élévation (approche verticale).**

MARGES DE PROTECTION

Des marges de protection minimales peuvent être appliquées de diverses manières, notamment par (1) la ligne de côte et des marges de recul modulées; (2) les limites d'érosion ou de submersion; (3) les plages.

1-Ligne de côte et marges de recul modulées

Il s'agit de délimiter des zones de contrainte des risques d'érosion côtière à l'aide d'études géomorphologiques. Cette démarche est réalisée la plupart du temps en partenariat avec les instances gouvernementales.

Il peut en résulter une seule zone homogène ou bien plusieurs catégories de zones adaptées aux types de côte (côte rocheuse, falaise, dépôts meubles, dune, etc.) et aux risques d'érosion. Cette approche requiert d'identifier une ligne de côte géoréférencée. Plusieurs Municipalités Régionales de Comtés (MRC) de l'Est du Québec (Bas St-Laurent, Gaspésie, Côte-Nord) appliquent cette approche. Le contrôle des interventions est modulé en fonction de la profondeur des zones de contraintes et parfois aussi grâce à des marges de recul intermédiaires par rapport à la ligne de côte (par exemple, des marges de protection de 10, 15 ou 20 mètres), ce qui permet un encadrement graduel des interventions. Certaines interdictions peuvent être levées par la soumission d'études technique et leur approbation.

- Public Health
- Municipal Services
- Quality of Life
- Soil, fauna and flora
- Agriculture
- Forest and natural spaces
- Coastal sectors

All of these considerations are applicable to Chaleur RSC. However, managing development in coastal areas presents the greatest challenges. For these areas, the planning models are based mainly on the following two parameters: the **protective margins (horizontal approach)** and the **elevation levels (vertical approach)**.

PROTECTIVE MARGINS

Minimum protective margins can be applied in a variety of ways, including (1) the coastline and modulated setbacks; (2) erosion or submersion limits; (3) the beaches.

1-Coastline and modulated setbacks

This requires establishing constraint zones at risks of coastal erosion using geomorphological studies. The process is generally undertaken in partnership with government authorities.

This can result in a single homogeneous zone or several categories of zones adapted to the types of coast (rocky coast, cliff, surficial deposits, dune, etc.) and the risk of erosion. This approach requires identifying a georeferenced coastline. Several Regional County Municipalities (RCMs) in Eastern Quebec (Bas St-Laurent, Gaspésie, Côte-Nord) apply this approach. Intervention control is modulated according to the depth of the stress zones and sometimes also thanks to intermediate setbacks relative to the coast line (for example, protective margins of 10, 15 or 20 meters), which allows for a progressive intervention framework. Certain prohibitions can be lifted by the submission and approval of technical studies.

Avantages : Les marges de recul sont plus adaptées aux réalités du milieu naturel résultant en un niveau de risque plus uniforme.

Inconvénients : Nécessite plusieurs étapes pour y arriver (études géomorphologiques, LIDAR, analyses de submersion côtière), puis l'application et l'acceptabilité sociale peuvent exiger plus de temps (adaptation au milieu et besoin de sensibilisation).

Impact potentiel : Il y a moins de risque de permettre des constructions dans les zones les plus vulnérables. Les zones moins vulnérables demeurent davantage constructibles.

2-Limites d'érosion ou de submersion

Il s'agit d'établir la marge de recul relativement à la limite d'érosion ou d'inondation projetée, par exemple sur un horizon de 100 ans. Cette approche est inspirée du cas de Niagara-on-the-Lake.

Avantages : Assure la pérennité des nouvelles constructions. Cette approche vient figer dans le temps des marges de recul imposées dans la réglementation, et peut par conséquent diminuer le nombre d'amendements réglementaires à mesure que les conditions environnementales changent.

Inconvénients : Par endroits, le taux de recul peut être important et donc faire perdre des superficies développables considérables. L'échelle de temps est difficile à comprendre et à accepter pour le citoyen. Il y a de grandes incertitudes dans les projections sur le long terme. Des études sont nécessaires pour bien établir les projections de recul et de limite d'inondation.

Impact potentiel : Assure la pérennité des constructions et des investissements en anticipant les aléas climatiques. Peut mener à des mesures d'adaptation aux aléas côtiers bien avant qu'une catastrophe ne survienne.

3-Plages

Il s'agit d'appliquer une marge de recul élargie derrière les plages pour maintenir une zone tampon assurant la dynamique de plage et sa résilience. Cette approche est inspirée du cas de Niagara-on-the-Lake.

Advantages: The setbacks are better adapted to the realities of the natural environment, resulting in a more uniform level of risk.

Disadvantages: Requires several steps to achieve (geomorphological studies, LIDAR, coastal submersion analyzes), as well as time required to establish social acceptance (adaptation to the local context and need for awareness).

Potential impact: There is less risk of allowing construction in the most vulnerable areas. Less vulnerable areas remain more developable.

2-Erosion or submersion limits

This involves establishing a setback relative to the erosion or projected flood limit, for example over a 100-year horizon. This is the approach taken by Niagara-on-the-Lake.

Advantages: Ensures the sustainability of new constructions. This approach fixes the setbacks, imposing them in regulations over time, and can therefore reduce the number of regulatory amendments as environmental conditions change.

Disadvantages: In some situations, the extent of setbacks can be significant and therefore cause considerable developable areas to be lost. The timescale is difficult for citizens to understand and accept. There are great uncertainties in the long-term projections. Studies are needed to properly establish retreat projections and the flood limit.

Potential impact: Ensures the sustainability of constructions and investments by anticipating climatic hazards. May lead to coastal hazard adaption measures long before a disaster occurs.

3-Beaches

This involves applying a wider setback behind beaches to maintain a buffer zone which considers beach dynamics and ensures resiliency. This is the approach has been taken by Niagara-on-the-Lake.

Avantages : Les plages ont l'espace requis pour évoluer au fil des saisons. Ces variations du profil de plage sont normales et favorisent la résilience de ce type de côte (évite le "coastal squeeze")

Inconvénients : Les marges de recul sont augmentées par rapport à d'autres types de côte (perte de terrain constructible). II peut être difficile de faire comprendre à la population que les plages sont dynamiques et ont besoin de plus d'espace pour évoluer naturellement.

Impact potentiel : Favorise le maintien des plages à plus long terme, et réduit la vulnérabilité des constructions localisées derrière les plages.

Advantages: Beaches have the space required to evolve with the seasons. These variations in the beach profile are natural and ensure the resilience of this type of coast (avoiding "coastal squeeze").

Disadvantages: The setbacks are increased compared to other types of coast (resulting in loss of buildable land). It can be difficult to educate the public that beaches are dynamic and need more space to evolve naturally.

Potential impact: Promotes longer-term conservation of beaches, and reduces the vulnerability of buildings located behind the beaches.

NIVEAUX D'ÉLÉVATION

L'utilisation des niveaux d'élévation implique de délimiter une zone de contrainte de submersion ou d'inondation basée sur les rehaussements des niveaux marins anticipés. Il ne s'agit donc pas de « zones d'inondation » appuyées par des données historiques de cotes de crues.

Le contrôle est effectué par l'imposition d'une élévation minimale pour la partie habitable du bâtiment principal par rapport à un système de référence altimétrique (ex : CGVD28, CGVD2013). Des exigences additionnelles peuvent aussi s'appliquer pour l'évaluation des projets : plan de drainage, limite de remblais, reconnaissance du risque par les requérants, etc.

La Colombie-Britannique utilise la planification basée sur l'élévation du niveau des mers. La Communauté Métropolitaine de Montréal utilise l'approche verticale dans ses travaux de planification et plusieurs projets pilotes.
Au Nouveau-Brunswick, plusieurs localités (ex : Shediac, Cap-Pelé, Beaubassin Est) l'ont intégré dans leurs outils d'urbanisme. Quelques observations:

- La mise en œuvre de cette approche requiert un arrimage étroit entre les outils d'urbanisme et un système géomatique de référence. Ce dernier permet d'identifier avec précision les niveaux d'élévation applicables requis sur le terrain pour inspecter et évaluer les projets.

- Cette approche permet techniquement d'implanter à proximité de la mer de nouveaux bâtiments (ex : haute fondation, habitation sur pilotis). C'est toutefois au détriment d'une protection moindre contre les impacts liés à l'érosion, aux tempêtes, vagues et embâcles.

ELEVATION LEVELS

The use of elevation levels involves delineating an area of submergence or flood constraint based on anticipated sea level rise. These are therefore not "flood zones" supported by historical flood level data.

The approach is carried out by imposing a minimum elevation for the habitable part of a main building in relation to an altimetric reference system (e.g. CGVD28, CGVD2013). Additional requirements may also apply for the evaluation of projects such as drainage plans, embankment limits, risk recognised by applicants, etc.

British Columbia uses planning based on sea level rise. Greater Montreal uses the vertical approach in its planning work and several pilot projects. In New Brunswick, several local governments (eg Shediac, Cap-Pelé, Beaubassin Est) have integrated it into their urban planning tools. Some findings:

- The implementation of this approach requires a close link between urban planning tools and a geographic information system. The latter makes it possible to precisely identify the applicable elevation levels required in the field to inspect and evaluate projects.

- This approach makes it technically possible to install new buildings near the sea (e.g. high foundation, housing on stilts). However, this is to the detriment of reduced protection against the impacts of erosion, storms, waves and ice jams.

— Les travaux de remblai doivent être envisagés avec prudence. Ils permettent d'élever le site destiné à accueillir un bâtiment principal, mais peuvent aussi perturber la libre circulation des eaux puis contribuer à des impacts d'inondations dans les environs.

— L'immunisation et l'imperméabilisation des bâtiments peuvent être envisagées en zone de risque d'inondation (100 ans), mais sur des terrains plus en retrait du littoral et moins probables d'être inondés. Ces mesures assurent une protection durable aux nouveaux projets tout en permettant la mise en valeur du territoire.

COMBINAISON DES APPROCHES

La planification et la réglementation d'urbanisme peuvent considérer autant les risques d'érosion – soit le recul du trait de côte - et les risques d'inondation. La protection contre l'érosion, par exemple avec des enrochements, ne protège pas systématiquement contre les inondations et vice versa.

La combinaison des approches est mieux adaptée au niveau de risques côtiers particuliers à chaque site (érosion et submersion), en plus d'accroître la résilience des ouvrages côtiers. En revanche, des mesures de protection combinées peuvent rendre certains projets non viables. Elles nécessitent des études d'ingénierie pour bien caractériser les risques et concevoir les ouvrages de protection en conséquence.

En général, la combinaison des approches a comme impact potentiel de fournir des solutions plus durables et plus efficaces. Elle évite la mise en place d'ouvrages mal dimensionnés. Pour la planification et la réglementation dans les milieux côtiers, il en résulte trois cas de figure :

— Des projets assujettis à des normes de protection contre l'érosion seulement (zone de contrainte d'érosion)

— Des projets assujettis à des normes de protection contre la submersion seulement (zone de contrainte de submersion)

Des projets assujettis à la fois aux normes de protection contre l'érosion et la submersion (2 types de zone de contrainte), et où les dispositions les plus restrictives s'appliquent (distance de protection et niveaux d'élévation).

— Embankment work must be considered with caution. They make it possible to raise the site intended to accommodate a main building, but can also disrupt the free circulation of water and then contribute to flooding impacts in the vicinity.

— Floodproofing and waterproofing of buildings can be considered in flood risk zones (100 years) but on land set further back from the coast and less likely to be flooded. These measures assure lasting protection for new projects while allowing for the enhancement of land.

COMBINATION OF APPROACHES

Planning and land use regulations can consider both the risks of erosion (retreating coastline) and the risks of flooding. Erosion protection, for example using ripraps, does not systematically protect against flooding and vice versa.

A combination of approaches is better suited to the level of coastal risks specific to each site (erosion and submersion), in addition to increasing the resilience of coastal structures. On the other hand, combined protection measures can make certain projects unsustainable. They require engineering studies to properly characterize the risks and design the protection works accordingly.

In general, the combination approach has the potential to be a more sustainable and effective solution. It avoids the establishment of poorly dimensioned works. For planning and regulation in coastal environments, this results in three scenarios:

— Projects subject to erosion protection standards only (erosion constraint zone)

— Projects subject to protection standards against flooding only (flooding constraint zone)

— Projects subject to both erosion and flooding protection standards (2 types of constraint zones), and where the most restrictive provisions apply (protection distance and elevation levels).

4.1.3 OPPORTUNITÉ D'UNE PLANIFICATION RÉGIONALE

Une planification régionale pour s'adapter aux changements climatiques comporte plusieurs avantages. La CSR Chaleur a acquis récemment une meilleure connaissance scientifique de son territoire – en particulier sur les caractéristiques des zones côtières et riveraines – ainsi que des aléas climatiques et niveaux de risque qui s'y rattachent.

L'échelle régionale est particulièrement appropriée pour intervenir sur des domaines d'intervention plus complexes - par exemple la gestion des bassins versants ou la gestion intégrée des zones côtières - qui dépassent le territoire de chaque localité, mais qui nécessitent des actions concertées pour parvenir à des solutions durables bénéficiant à l'ensemble de la population. La CSR Chaleur occupe une position d'intermédiaire entre les localités (villes, villages et districts de services locaux) et le gouvernement provincial. Par son rôle de coordonnateur et prestataire de services, elle assure un meilleur arrimage entre l'urbanisme et les changements climatiques.

Un plan d'adaptation aux changements climatiques à l'échelle régionale est considéré comme une bonne pratique en aménagement. Un tel plan :

- comporte des éléments de planification, de réglementation et d'interventions directes (programmes, investissements, projets publics, activités de suivi, etc.).
- favorise une plus grande cohérence et harmonisation entre les localités pour appliquer les solutions les plus appropriées et réduire la vulnérabilité des secteurs à risque.
- est révisé en fonction des évènements liés aux changements climatiques et des nouvelles données disponibles, notamment pour les secteurs d'érosion et de submersion.

4.1.3 OPPORTUNITY FOR REGIONAL PLANNING

A regional planning approach to climate change adaption has several benefits. The Chaleur RSC recently acquired better scientific knowledge of its territory - in particular with respect to the characteristics of coastal and riparian areas - as well as climatic hazards and associated risk levels.

The regional scale is particularly appropriate for intervening in more complex areas - for example the management of watersheds or integrated management of coastal zones - which go beyond the territory of each locality but which require concerted actions to achieve sustainable solutions benefiting the entire population. The Chaleur RSC occupies a position of intermediary between the local bodies (cities, villages and local service districts) and the provincial government. Through its role as coordinator and service provider, it ensures better alignment between land use planning and climate change.

A regional climate change adaptation plan is considered good planning practice. Such a plan would:

- Include elements of planning, regulation and direct intervention (programs, investments, public projects, monitoring activities, etc.).
- Promote greater coordination and harmonization between local bodies in order to apply the most appropriate solutions while reducing the vulnerability of sectors at risk.
- Be revised based on climate change events and newly available data, particularly with regard to erosion and flooding.

4.2 PROPOSITIONS – PLANIFICATION ET RÉGLEMENTATION

4.2.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

Sur la base de la phase 2 du plan d'adaptation (section 2), de l'analyse du cadre réglementaire (section 3) et des pratiques d'aménagement appliquées dans d'autres localités et régions, les principes généraux suivants – en termes de planification et de réglementation - sont proposés pour la CSR Chaleur.

- Privilégier le principe de précaution dans toute intervention d'aménagement.
- Reconnaître que la sécurité publique est une responsabilité partagée par tous les acteurs concernés par l'aménagement, incluant les propriétaires privés et publics, les développeurs, les gouvernements locaux, instances régionales et gouvernements supérieurs.
- Favoriser le développement plus en retrait possible des zones à risque, et diminuer les risques auxquels sont confrontés les secteurs situés dans de telles zones.
- Utiliser des stratégies d'adaptation (**Protéger, Accommoder, Éviter, Se retirer** et **Démarches procédurales**) relativement cohérentes et homogènes pour l'ensemble du territoire. Prévoir cependant des encadrements particuliers pour certaines zones à risque.
- Considérer à la fois les risques d'érosion ainsi que ceux liés aux submersions et inondations. Les dispositions réglementaires tiennent compte de ces impacts distincts et les plus restrictives s'appliquent.
- Recourir à des outils géomatiques de référence pour adapter les outils d'urbanisme aux risques climatiques et faciliter l'application des normes sur le terrain.

4.2 RECOMMENDATIONS - PLANNING AND REGULATIONS

4.2.1 GENERAL PRINCIPLES

Based on Phase 2 of the adaptation plan (Section 2), the analysis of the regulatory framework (Section 3) and the development practices applied in other jurisdictions and regions, the following general principles - in terms of planning and regulation - are recommended for Chaleur RSC.

- Prioritize the precautionary principle in any planning intervention.
- Recognize that public safety is a responsibility shared by all stakeholders concerned with development, including private and public owners, developers, local governments, regional authorities and senior levels of governments.
- Promote development as far back as possible from risk areas, and reduce the risks faced by sectors located in such areas.

Use adaptation strategies (**Protect, Accommodate, Avoid, Withdraw** and **Procedural Steps**) that are relatively consistent and homogeneous for the entire jurisdiction. However, a tailored planning framework should be provided for certain risk areas.

Consider both the risks of erosion as well as those linked to floods. The regulatory provisions consider these separate impacts and the most restrictive apply.

Utilize geomatic reference tools to adapt urban planning tools to climate risks and enable the application of standards in the field.

4.2.2 ZONES À RISQUE D'ÉROSION CÔTIÈRE

L'approche proposée est d'identifier des zones de risques d'érosion côtières (« REC ») et d'y appliquer des marges de protection reflétant davantage les risques et impacts potentiels pour les riverains. Ces zones sont délimitées par des tracés et des largeurs adaptés aux différents types de côtes, et comportent une ligne de côte « officielle », numérisée sur support géomatique pour faciliter la prise de décision et les inspections sur le terrain[1]. **(Voir Annexe A – exemples, cartographie de zones de contraintes pour l'érosion côtière, MRC La Mitis et MRC Bonaventure**)

Les zones de risque d'érosion côtières « REC » seront identifiées sur les cartes des documents d'urbanisme (plan municipal, plan rural et arrêtés de zonage) comme zones de superposition en complément au zonage de base. Les normes les plus restrictives s'appliquent dans l'objectif d'une meilleure adaptation à ces risques et pour une sécurité accrue.

Il est prématuré actuellement d'identifier avec précision les zones REC et les marges de protection les plus appropriées pour l'ensemble du territoire. Le rapport de WSP déposé à l'hiver 2020 (« Analyse de risque d'inondation et d'érosion côtière – Partie du territoire de la CSR Chaleur ») aidera à créer la base des zones REC pour les secteurs étudiés, à partir des taux d'érosion estimés et des scénarios d'évolution du trait de côte. Cet exercice pourra être élargi au reste du territoire en poursuivant les démarches de caractérisation des côtes et des impacts potentiels.

Toutefois, les lignes directrices suivantes, inspirées des MRC La Mitis et Bonaventure au Québec, sont proposées comme cadre de référence relativement homogène pour guider les interventions. Elles ont été sensiblement adaptées au contexte de la CSR Chaleur. Les nouvelles interdictions – par rapport aux normes actuellement applicables - pourront être levées dans certains cas au moyen du dépôt d'une étude hydraulique et/ou d'une reconnaissance par le propriétaire des risques encourus.

4.2.2 AREAS AT RISK OF COASTAL EROSION

The proposed approach is to identify coastal erosion risk zones ("CERs") and apply protective margins that further reflect the risks and potential impacts for residents. These areas are delineated by lengths and widths adapted to the different coast types, and include an "official" geomatically-based coast line, digitized to enable decision-making and inspections in the field[2]. **(Appendix A – exemples, mapping of coastal erosion constraint zones, MRC La Mitis and MRC Bonaventure**)

Coastal erosion risk "CER" zones will be identified on the maps of urban planning documents (municipal plan, rural plan and zoning by-laws) as overlapping zones in addition to the underlying zoning. The most restrictive standards apply in order to achieve better adaptation to risks and for increased safety.

It is presently premature to precisely identify precisely the CER zones and the most appropriate protective margins for the whole territory. The WSP report tabled in the winter of 2020 ("Flood and Coastal Erosion Risk Analysis - Part of the Chaleur RSC territory") will help establish the basis of CER zones for the sectors studied, using the estimated erosion rates and coastline evolution scenarios. This exercise could be extended to the rest of the territory by continuing the procedures for characterizing the coasts and potential impacts.

However, the following guidelines, based on those used by La Mitis and Bonaventure municipalities in Quebec, are proposed as a relatively homogeneous reference framework to guide interventions. They have been adapted slightly to the CSR Chaleur context. The new prohibitions - compared to the standards currently in place - may be lifted in certain cases by filing a hydraulic study and / or acknowledgment by the owner of the risks incurred.

---

[1] Puisque la désignation d'une ligne de côte dans les plans et arrêtés municipaux a des implications juridiques (champs de compétences des gouvernements et localités, cadastre), il convient de mettre en œuvre cette approche en partenariat avec les acteurs concernés, en particulier le gouvernement provincial.

[2] The designation of a coast line into the municipal planning and by-laws documents has legal implications (governments' areas of competence, land registry). Therefore, it is recommended to implement this approach in partnership with concerned stakeholders, in particular the provincial government.

BÂTIMENT PRINCIPAL

Les interventions suivantes sont interdites dans la zone de contrainte :

- Construction d'un nouveau bâtiment
- Agrandissement équivalent ou supérieur à 50 % de la superficie au sol
- Déplacement sur le même lot pour s'approcher de la ligne de côte
- Reconstruction sur de nouvelles fondations à la suite d'un incendie ou de la manifestation d'un aléa autre que l'érosion ou la submersion côtière
- Agrandissement inférieur à 50 % de la superficie au sol et qui s'approche de la ligne de côte

Toutefois, ces interdictions peuvent être levées sous réserve du dépôt et de l'acceptation d'une étude hydraulique. Celle-ci doit statuer sur la présence ou l'absence de risque d'érosion côtière pour la propriété aux horizons 2050 et 2100 et confirmer que l'intervention projetée ne sera pas menacée par les risques d'érosion et de submersion côtière. Dans le cas d'une autorisation, le propriétaire doit : (1) signer une renonciation reconnaissant les risques associés avec le développement dans une zone de contrainte d'érosion; (2) s'assurer que son projet respecte le niveau d'élévation minimale requis contre les risques de submersion (cf. section 4.2.3).

- Agrandissement inférieur à 50 % de la superficie au sol et qui s'éloigne de la ligne de côte
- Agrandissement par l'ajout d'un étage ou d'un demi-étage supérieur au rez-de-chaussée

Ces deux interventions sont interdites dans une marge de précaution d'une largeur de 20 mètres mesurée à partir de la ligne de côte[3]. Dans le cas d'une autorisation, le propriétaire doit : (1) signer une renonciation reconnaissant les risques associés avec le développement dans une zone de contrainte d'érosion; (2) s'assurer que son projet d'agrandissement respecte le niveau d'élévation minimale requis contre les risques de submersion (cf. section 4.2.3).

MAIN BUILDING

The following works are prohibited in the constraint zone:

- Construction of a new building
- Enlargement equivalent to or greater than 50% of the floor area
- Relocation closer to the coastline on the same lot
- Reconstruction on new foundations following a fire or the incidence of a hazard other than coastal erosion or flooding
- Enlargement of less than 50% of the floor area which approaches the coastline

However, these prohibitions can be lifted subject to the filing and acceptance of a hydraulic study. The study must determine the presence or absence of coastal erosion risk for the property in the 2050 and 2100 horizons and confirm that the planned intervention will not be threatened by the risks of coastal erosion and flooding. In the case of an authorization, the owner must: (1) sign a waiver recognizing the risks associated with development in an erosion-constrained zone; (2) ensure that their project meets the minimum elevation level required against the risk of flooding (see section 4.2.3).

- Enlargement of less than 50% of the floor area built away from the coastline
- Extension by adding a story or half a story above the ground floor

These two interventions are prohibited within a precautionary margin of 20 meters wide measured from the coast line[4]. In the case of an authorization, the owner must: (1) sign a waiver recognizing the risks associated with development in an erosion-constrained zone; (2) ensure that its expansion project meets the minimum elevation level required against the risk of flooding (see section 4.2.3).

---

[3] Une marge de 20 mètres constitue une protection de base. Toutefois, tel que souligné plus haut dans le texte, les marges devront être agrandies et/ou réajustées en fonction des segments de côte comportant des taux d'érosion plus élevés et plus de risques.

[4] A margin of 20 meters constitutes basic protection. However, as underlined earlier in the text, the margins will have to be enlarged and / or readjusted according to the coast segments with higher erosion rates and more risks.

BÂTIMENT ACCESSOIRE

Construction, reconstruction, agrandissement, déplacement sur le même terrain : Interdit dans une marge de précaution d'une largeur de 20 mètres mesurée à partir de la ligne de côte.

USAGES

- Ajout d'un logement supplémentaire dans un bâtiment d'habitation existant
- Conversion d'un bâtiment existant à des fins d'installation de placement communautaire de type résidentiel
- Ajout ou changement d'un usage sensible ou à des fins de sécurité publique

Interdit dans la zone de contrainte.

LOTISSEMENT

Lotissement destiné à recevoir un bâtiment principal à l'intérieur d'une zone de contrainte : Interdit dans la zone de contrainte.

Lotissement destiné à recevoir un usage récréatif extérieur : Interdit dans une marge de précaution d'une largeur de 20 mètres, mesurée à partir de la ligne de côte.

INFRASTRUCTURES, TERRASSEMENTS ET TRAVAUX DIVERS

- Implantation ou réfection d'un chemin d'accès privé menant à un bâtiment principal
- Travaux de déblai ou d'excavation permanents
- Abattage d'arbres

Interdit dans une marge de précaution d'une largeur de 15 mètres, mesurée à partir de la ligne de côte

ACCESSORY BUILDING

Construction, reconstruction, enlargement, relocation on the same property: prohibited within a precautionary margin of 20 meters measured from the coastline.

USES

- Addition of a supplementary dwelling unit within an existing residential building
- Conversion of an existing building for the purpose of a residential-type community placement facility
- Addition or change of a sensitive use or for public security purposes

Prohibited in the constraint zone.

SUBDIVISION

Subdivision intended to establish a main building inside a constraint zone: prohibited in the constraint zone.

Subdivision intended to establish an outdoor recreational use: prohibited within a margin of precaution with a width of 15 meters, measured from the coastline.

INFRASTRUCTURE, EARTH MOVING AND MISCELLANEOUS WORKS

- Installation or repair of a private access road leading to a main building
- Permanent excavation work or earthworks
- Tree removal

Prohibited within a precautionary margin with a width of 15 meters, measured from the coastline

TRAVAUX DE PROTECTION

Implantation ou reconstruction d'un ouvrage de protection contre l'érosion côtière : Interdit dans la zone de contrainte à condition d'être approuvé : (1) par la Province lorsque cela est requis; (2) par un gouvernement local au moyen d'une étude hydraulique pour évaluer l'efficacité des mesures de protection projetées et émettre des recommandations à cet effet.

(Voir Annexe B - Expertise hydraulique pour des travaux de protection contre l'érosion côtière, MRC La Mitis)

Pour favoriser que les brise-lames et ouvrages de protection « durs » (murets, enrochements) offrent une ligne de protection unifiée le long des côtes, il est recommandé que **toute nouvelle construction ou reconstruction** à l'aide de mesures de « stabilisation mécanique » (par opposition à d'autres mesures tels la végétalisation des rives, les ouvrages de stabilisation légère et la recharge de plage) ne soit autorisée pour un propriétaire privé que dans le cas suivant :

Le terrain est situé à l'intérieur d'un segment de côte majoritairement stabilisé mécaniquement et le site est enclavé entre deux sites d'intervention situés à moins de 30 mètres de part et d'autre qui ont fait l'objet de travaux de protection mécanique conformément à une approbation délivrée par un gouvernement local ou la Province.

* * * * * * * * * *

Ce cadre réglementaire de base intègre de nouvelles mesures de prévention pour le développement urbain. Il peut toutefois être modulé et précisé en fonction de certains milieux côtiers:

- Les marges de protection peuvent être plus accentuées ou présenter davantage de flexibilité selon les types de côte (matériaux, topographie, talus ou falaise, etc.). Les travaux de cartographie des taux d'érosion, en cours, de réalisation par WSP, permettront de moduler des marges en fonction des milieux côtiers. À cet effet, le cadre réglementaire de la MRC Bonaventure peut guider certaines adaptations.

- À Beresford, dans les zones de cordon littoral (zones CL-1), aucun agrandissement n'est permis pour les bâtiments associés aux usages autorisés (chalet, maison-mobile et mini-maison). Seuls les travaux de réparation et de rénovation sont permis.

PROTECTION WORKS

Installation or reconstruction of a coastal erosion protection structure: prohibited in the constraint zone unless it is approved: (1) by the Province when required; (2) by a local government by way of a hydraulic study concerning protection measures. This study aims to assess the effectiveness of the projected measures and to provide recommendations on this regard. **(Annexe B - Hydraulic expertise required for coastal erosion protection measures, MRC La Mitis)**

To promote "hard" breakwaters and protective structures (low walls, riprap) providing a unified protection line along the coast, it is recommended that **all new construction or reconstruction** using "mechanical stabilization" measures (as opposed to other measures such as revegetation of the shores, light stabilization works and beach recharging) are only authorized for a private owner in the following cases:

The land is located inside a segment of mainly mechanically stabilized coast and the site is situated between two intervention sites located less than 30 meters on either side which have been the subject of mechanical protection works in accordance with an approval issued by a local government or the Province.

This basic regulatory framework incorporates new prevention measures for urban development. It can however be adjusted and refined according to certain coastal environments:

- The protective margins can be augmented or allow for more flexibility depending on the types of coast (materials, topography, slope or cliff, etc.). The ongoing erosion rate mapping work carried out by WSP will allow margins to be adjusted according to coastal environments. To this end, the regulatory framework of the Bonaventure RCM can also serve as general guidance:

- In Beresford, in the coastal cordon areas (zones CL-1), no enlargement is permitted for buildings associated with permitted uses (chalet, mobile home and tiny house). Only repair and renovation work is allowed.

— À Belledune, les marges d'implantation actuelles pour un bâtiment ou une structure par rapport au « Repère des hautes marées ordinaires » (RHMO) sont plus accentuées (30 mètres) que dans les autres localités côtières (20 mètres). De nouvelles mesures de protection (zone REC) dans cette communauté devraient s'inscrire dans la continuité des normes actuelles.

— In Belledune, the current siting margins for a building or structure compared to the "Benchmark for ordinary high tides (BOHT)" are more significant (30 meters) than in other coastal areas (20 meters). New protective measures (REC zone) in this community should be built upon the current standards.

4.2.3 ZONES À RISQUE DE SUBMERSION ET D'INONDATION

Pour contrer les risques de submersion et d'érosion, il importe de tenir compte des possibilités et limites des techniques d'immunisation des bâtiments **(Voir Annexe C – Immunisation mouillée et immunisation sèche)**

— **L'immunisation mouillée** (*Wet Floodproofing*) consiste à modifier les portions inhabitées d'un bâtiment (par exemple un vide sanitaire ou un sous-sol non aménagé) de façon à permettre aux eaux des inondations d'entrer et de sortir librement. Cette technique peut, dans certaines conditions, limiter les dommages structuraux. Toutefois, elle nécessite en général plus d'entretien au bâtiment, accroît les risques de contamination et n'offre pas une protection appropriée par rapport aux vagues et autres effets de submersion.

— **L'immunisation sèche** (*Dry Floodproofing*) consiste à protéger et imperméabiliser la structure du bâtiment. Toutefois, pour assurer l'intégrité structurelle de la fondation, la partie exposée de celle-ci (c'est-à-dire non-enfouie) doit être d'au maximum 90 cm. C'est pourquoi la surélévation d'une maison (sur pilotis par exemple) est déconseillée dans les secteurs où l'action des vagues est plus importante.

L'immunisation sèche est la seule technique à considérer. Mais pour être efficace, elle doit être utilisée dans les zones moins exposées aux impacts.

Les mesures de protection proposées contre les risques de submersion et d'inondation diffèrent selon que l'on considère les secteurs côtiers ou riverains.

4.2.3 AREAS AT RISK OF FLOODING

To counter the risks of flooding and erosion, it is important to take into account the possibilities and limits of building floodproofing techniques. **(Appendix C – Wet Floodproofing and Dry Floodproofing)**

Wet Floodproofing consists of modifying the uninhabited portions of a building (such as a crawl space or an unfinished basement) to allow flood water to enter and exit freely. This technique can, under certain conditions, limit structural damage. However, it generally requires more building maintenance, increases the risk of contamination and does not provide adequate protection against waves and other effects of flooding.

Dry floodproofing consists of protecting and waterproofing the structure of the building. However, to ensure the structural integrity of the foundation, the exposed part of it (i.e. not buried) must be no more than 90 cm. This is why raising a house (on stilts for example) is not recommended in areas with significant wave action.

Dry floodproofing is the preferred approach. But to be effective, it must be used in areas which are less vulnerable to impacts.

The protective measures proposed against the risks of flooding differ depending on whether one considers the coastal or riparian sectors.

SECTEURS CÔTIERS

Dans les secteurs côtiers, l'approche privilégiée est de créer une zone d'élévation du niveau des mers (« ENM ») pour favoriser un encadrement plus durable et résilient des interventions dans les secteurs exposés à la submersion. La zone ENM est en superposition au zonage de base **(Voir Annexe D – Zonage de superposition à Cap-Pelé).**

Grâce au système de référence altimétrique (support ArcGIS, outil de télédétection LIDAR), les projections et données de Daigle (2017) permettront d'identifier les niveaux d'élévation minimum requis applicables aux bâtiments dans les zones visées. Ce zonage « vertical » s'appuie entre autres sur 3 périodes de retour des différentes ondes de tempête à l'horizon 2100 (CGVD2013) :

- La période de retour de 1 an correspond à une élévation de 2,9 m
- La période de retour de 25 ans correspond à une élévation de 3,5 m
- La période de retour de 100 ans correspond à une élévation de 3,8 m

La zone ENM couvre les secteurs atteints par la période de retour de 100 ans (3,8 mètres).

1-Objectifs

Les objectifs poursuivis dans la zone ENM sont les suivants :

- promouvoir un développement durable fondé sur le principe de précaution
- anticiper, prévenir et combattre la détérioration de l'environnement côtier
- prévenir des dommages graves et irréversibles à l'environnement ainsi qu'au citoyen et sa propriété
- permettre uniquement des aménagements qui démontreront une adaptation aux effets de la hausse du niveau marin et des ondes de tempêtes dans les zones à risque de submersion et d'inondation

COASTAL SECTORS

In the coastal sectors, the preferred approach is to create a sea level rise ("SLR") zone to promote a more sustainable and resilient framework for interventions in sectors exposed to flooding.The SLR zone is an overlay zoning to the basic zoning map. **(Appendix D – Overlay zoning, Cap-Pelé)**

Using the height reference system (ArcGIS support, LIDAR remote sensing tool), projections and data from Daigle (2017) will allow for the identification of the minimum required elevation levels applicable to buildings in the targeted areas. This "vertical" zoning is based, among other things, on three return periods of the various storm surges by 2100 (CGVD2013):

- The return period of 1 year corresponds to a 2.9 m elevation
- The return period of 25 years corresponds to a 3.5 m elevation
- The 100-year return period corresponds to a 3.8 m elevation

The SLR zone covers the sectors affected by the 100-year return period (3.8 meters).

1-Objectives

The objectives of the SLR zone are as follows:

- promote sustainable development based on the precautionary principle
- anticipate, prevent and combat the deterioration of the coastal environment
- prevent serious and irreversible damage to the environment as well as to citizens and their property
- allow only developments that will demonstrate adaptation to the effects of sea level rise and storm surges in areas at risk of flooding

— favoriser la résilience et la mise en valeur des nouveaux bâtiments plus en retrait du littoral

— établir des exigences minimales destinées à prévenir la détérioration de l'environnement

2-Normes

Aucun bâtiment principal ne peut être érigé, construit ou modifié dans une zone ENM à moins que celui-ci ne rencontre les exigences minimales suivantes :

Nouveau bâtiment (ensemble de la zone ENM)

— L'élévation minimale de la partie habitable doit être de 3,8 mètres (CGVD2013)

— Toute demande de permis doit être accompagnée :

a) d'un plan démontrant l'élévation de la partie habitable du bâtiment

b) d'un plan démontrant la protection contre les inondations de tout élément électrique, mécanique ou de plomberie par sa conception même, ou par sa localisation dans la partie habitable de la construction en haut de l'élévation de 3,8 mètres. Des exceptions s'appliquent pour les éléments qui doivent être au sous-sol de par leur nature ou fonction (ex : pompe submersible).

c) d'un plan de drainage - si la méthode d'adaptation inclut plus d'un mètre de remplissage du terrain pour des propriétés de moins de 4 000 mètres carrés.

Nouveau bâtiment résidentiel

(zone ENM, dans les secteurs atteints par la période de retour de 25 ans et au-delà – élévations de 3,5 mètres à 3,8 mètres)

Dans les secteurs atteints par la période de retour de 25 ans et au-delà (avec élévations de 3,5 mètres à 3,8 mètres), en plus des normes applicables pour un nouveau bâtiment, un nouveau bâtiment résidentiel doit respecter des mesures d'immunisation et d'imperméabilisation (voir plus bas).

— promote the resilience and enhancement of new buildings set further back from the coast

— establish minimum requirements intended to prevent deterioration of the environment

2-Standards

No main building may be erected, constructed or modified in an SLR zone unless it meets the following minimum requirements:

New building (applicable throughout the entire SLR zone)

— The minimum elevation of the habitable part must be 3.8 meters (CGVD2013)

— All permit applications must be accompanied by:

a) a plan showing the elevation of the habitable part of the building

b) a plan demonstrating protection against flooding for any electrical, mechanical or plumbing element by its design, or by its location in the habitable part of the construction above the 3.8 meter elevation. Exceptions apply for elements which must be in the basement by their nature or function (e.g. submersible pump).

c) a drainage plan - if the adaptation method includes more than one meter of fill for properties of less than 4,000 square meters.

New residential building

(SLR zone, in sectors affected by the return period of 25 years and beyond - elevations from 3.5 meters to 3.8 meters)

In the sectors affected by the return period of 25 years and beyond (with elevations from 3.5 meters to 3.8 meters), in addition to the standards applicable to a new building, a new residential building must comply with floodproofing and waterproofing measures (see below).

Bâtiment existant

- le bâtiment peut être agrandi une seule fois après l'adoption des nouvelles mesures de protection
- le bâtiment ne pourra être agrandi qu'à condition que l'agrandissement ne réduise pas l'élévation existante du bâtiment

Attestation des risques

Dans tous les cas, le propriétaire signe une renonciation reconnaissant les risques associés avec le développement non adapté dans la zone d'élévation du niveau de la mer. Cette attestation des risques s'applique pour un permis de construction et pour l'approbation d'un plan de lotissement.

3-Mesures d'immunisation et d'imperméabilisation

Des mesures d'immunisation et d'imperméabilisation pour les nouveaux bâtiments résidentiels dans les secteurs de la zone ENM situés au-delà de la période de retour de 25 ans (élévation de 3,5 mètres et plus) sont recommandées. Ces secteurs, moins touchés que les secteurs plus près du littoral (périodes de retour entre 1 et 25 ans), sont néanmoins de plus en plus vulnérables aux aléas climatiques. Les mesures proposées sont les suivantes :

- 1. aucune ouverture (fenêtre, porte d'accès, garage, etc.) ne peut être atteinte par la période de retour de 100 ans.
- 2. aucun plancher de la partie habitable ne peut être atteint par la période de retour de 100 ans.
- 3. les drains d'évacuation sont munis de clapets de retenue.
- 4. pour toute structure ou partie de structure située sous la période de retour de 100 ans, une étude soit produite démontrant la capacité des structures à résister à cette crue, en y intégrant les calculs relatifs à : (1) l'imperméabilisation; (2) la stabilité des structures; (3) l'armature nécessaire; (4) la capacité de pompage pour évacuer les eaux d'infiltration; (5) la résistance du béton à la compression et à la tension.

Existing building

- the building can be enlarged only once after the adoption of the new protective measures
- the building can only be enlarged provided that the enlargement does not reduce the existing elevation of the building

Acceptance of risks

In all cases, the owner signs a waiver recognizing the risks associated with unsuitable development in the sea level rise zone. This risk confirmation applies for a building permit and for the approval of a plan of subdivision.

3 - Floodproofing and waterproofing measures

Floodproofing and waterproofing measures for new residential buildings within the SLR zone located beyond the return period of 25 years (elevation of 3.5 meters and more) are recommended. These areas, less affected than areas closer to the coast (return periods between 1 and 25 years), are nonetheless increasingly vulnerable to climatic hazards. The proposed measures are as follows:

- 1. no opening (window, access door, garage, etc.) can be reached during the 100-year return period.
- 2. no floor of the habitable part can be reached by the 100-year return period.
- 3. drains are fitted with check valves.
- 4. for any structure or part of a structure located under the return period of 100 years, a study must demonstrate the capacity of the structures to resist this flood, by undertaking calculations which consider: (1) waterproofing; (2) the stability of structures; (3) the necessary reinforcement; (4) pumping capacity to evacuate seepage water; (5) the resistance of concrete to compression and tension.

— 5. le remblayage du terrain doit se limiter à une protection immédiate autour de la construction ou de l'ouvrage visé et non être étendu à l'ensemble du terrain sur lequel il est prévu ; la pente moyenne, du sommet du remblai adjacent à la construction ou à l'ouvrage protégé, jusqu'à son pied, ne devrait pas être inférieure à 33 % (rapport 1 vertical : 3 horizontal).

Les mesures #1, #2 et #5 peuvent être validées et appliquées par un inspecteur des constructions. Ce dernier peut s'assurer que la mesure #3 soit respectée en collaboration avec les intervenants d'un projet (entrepreneur, plombier, etc.).
La mesure #4 requiert l'expertise d'un(e) professionnel(le) qualifié(e) - tel un(e) ingénieur(e) - membre d'une association professionnelle certifiée.

Dans le cas d'un projet dont l'emplacement est situé à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de la limite de période de retour de 25 ans, le nouveau bâtiment devra être immunisé.

SECTEURS RIVERAINS

Pour s'adapter aux risques d'inondation des rivières et cours d'eau – par exemple à proximité des rivières Tetagouche, Little, Middle, Nepisiguit et Jacquet – il est proposé de s'appuyer sur des niveaux d'élévation minimum pour les bâtiments principaux, dans la continuité de l'approche préconisée pour les zones ENM.

Ces mesures verticales pourront remplacer progressivement, dans la réglementation, les marges de recul actuelles établies à partir des « Repère des hautes eaux ordinaires de toute rivière, de tout cours d'eau, de toute étendue d'eau ou de toute terre humide » (RHEO). L'objectif est de prévenir les dommages aux propriétés en fonction de données plus représentatives des impacts réels et potentiels.

Une caractérisation plus approfondie des risques d'inondation pour les secteurs riverains, à partir des données LIDAR (topographie) et de cartes de crues, permettra de cartographier des zones de contraintes. Des niveaux d'élévation maximum pour les bâtiments pourront alors être établis - avec les adaptations nécessaires adaptées aux crues des rivières – en vue d'appliquer des normes réglementaires inspirées des propositions pour les zones ENM.

— 5. the backfilling of land must be limited to immediate protection around the construction or the targeted work and not be extended to the whole of the land on which it is planned; the average slope from the top of the embankment adjacent to the construction or protected structure, to its foot, should not be less than 33% (vertical ratio 1: 3 horizontal).

Measures # 1, # 2 and # 5 can be validated and enforced by a construction inspector. The construction inspector can ensure that measure # 3 is respected in collaboration with project stakeholders (contractor, plumber, etc.). Measure # 4 requires the expertise of a qualified professional - such as an engineer - member of a certified professional association.

In the case of a project whose location is both inside and outside the 25-year return period limit, the new building will need to be floodproofed.

RIPARIAN AREAS

To adapt to the risk of river and stream flooding - for example near the Tetagouche, Little, Middle, Nepisiguit and Jacquet rivers – an approach based on minimum elevation levels for main buildings is recommended, in line with the approach recommended for the SLR zones.

These vertical measurements can progressively replace the current setbacks established from the "High Water Mark, Ordinary" (HWMO) in the regulations. The objective is to prevent property damage based on data which is more representative of the actual and potential impacts.

A more in-depth characterization of flood risks for the riparian sectors, using LIDAR data (topography) and flood maps, will make it possible to map constraint areas. Maximum elevation levels for buildings can then be established - with necessary refinements adapted to river flooding - in order to apply regulatory standards informed by the proposals for SLR zones.

Dans l'attente, il est important de sensibiliser les citoyens et développeurs des risques d'inondations et des aléas climatiques à proximité des rivières et cours d'eau, conformément au principe de précaution.

4.2.4 SECTEURS FORESTIERS VULNÉRABLES AUX FEUX DE FORÊT

Le territoire de la CSR Chaleur comprend plusieurs secteurs forestiers. L'adaptation aux risques liés aux feux de forêt nécessite des actions de mobilisation de différents intervenants. Une attention particulière doit être portée aux interfaces entre les milieux forestiers et les milieux urbains, qu'il s'agisse de quelques bâtiments isolés ou de quartiers résidentiels.

L'ouvrage *FireSmart : Protecting Your Community from Wildfire* de Partners in Protection (2003), donne une excellente vue d'ensemble des bonnes pratiques pour accroître la sécurité publique, réduire les risques, pertes économiques et rendre le territoire plus résilient.

Une évaluation systémique des dangers de feux de forêt sur le territoire est un premier geste à poser. Ensuite, les principales mesures de mitigation contre les feux de forêt sont regroupées en trois catégories : (1) la gestion de la végétation; (2) les bâtiments; (3) les infrastructures publiques.

La gestion de la végétation, en particulier, permet d'agir de façon préventive sur des secteurs déjà bâtis et aménagés. La principale stratégie consiste à établir des zones de priorités concentriques autour des bâtiments pour les protéger en réduisant la propagation du feu. Des pratiques de retrait de la végétation (0-10 mètres du bâtiment), de conversion vers des essences d'arbres appropriées (10-30 mètres) et de réduction de la végétation (30-100 mètres) sont proposées pour créer des environnements naturels plus sécuritaires. **(Voir Annexe E – Gestion de la végétation, zones de priorité)**

En plus des efforts de sensibilisation et des programmes de prévention, la prévention des feux de forêt gagne à être intégrée dans les plans municipaux et arrêtés. Plusieurs principes peuvent être considérés :

- Favoriser des utilisations du sol compatibles avec les milieux forestiers. Éviter les usages peu compatibles (industries et entreposage à risque, équipements de production d'énergie) et s'assurer que les secteurs visés disposent des services requis pour la protection contre les feux de forêt : infrastructures et services requis : eau, chemins d'évacuation, abris, etc.

In anticipation of applying this approach, it is important to raise awareness on the part of citizens and developers about the risks of flooding and climate hazards near rivers and waterways, in accordance with the precautionary principle.

4.2.4 FOREST AREAS VULNERABLE TO FOREST FIRES

The territory of the Chaleur RSC includes several forested areas. Adapting to the risks associated with forest fires requires actions to mobilize different stakeholders. Particular attention must be paid to the interfaces between forested and urban environments, whether they are isolated buildings or residential neighbourhoods.

Partners in Protection's FireSmart: Protecting Your Community from Wildfire (2003) provides an excellent overview of best practices for increasing public safety, reducing risk, economic loss and making the lands more resilient.

A systemic assessment of the dangers of forest fires is a first step. Then, the main mitigation measures against forest fires can be grouped into three categories: (1) vegetation management; (2) Structural options; (3) public infrastructure.

Vegetation management, in particular, enables preventive action to be taken within already built and developed areas. The main strategy is to establish concentric priority zones around buildings to protect them by reducing the spread of fire. Vegetation removal practices (0-10 meters from the building), conversion to appropriate tree species (10-30 meters) and vegetation reduction (30-100 meters) are recommended to create safer natural environments. **(Appendix E – Vegetation Management, Priority zones)**

In addition to awareness-raising efforts and prevention programs, forest fire prevention benefits from being integrated into municipal plans and by-laws. Several principles can be considered:

- Promote land uses that are compatible with forest environments. Avoid inconsistent uses (industries and storage at risk, energy generation equipment) and ensure that targeted sectors provide the services needed to protect against forest fires. Infrastructure and services required include water, evacuation routes, shelters, etc.

- Minimiser les périmètres des nouveaux développements afin de réduire les interfaces avec la forêt. Éviter les culs-de-sac et autres formes de lotissement isolés.

- Prévoir des distances de séparation appropriées entre les bâtiments (au minimum 15 à 20 mètres), et accroître ces distances dans les secteurs en pente.

- Aménager des espaces ouverts comme barrières coupe-feu entre la forêt et les bâtiments. Des usages comme des champs cultivés, des stationnements ou des aires de jeux peuvent être considérés comme des espaces ouverts.

- Favoriser des matériaux de structure des bâtiments en fonction de leur degré de résistance au feu. Par exemple, pour les toitures, privilégier dans l'ordre des matériaux et agencements de classe A (élevée), classe B (modérée) et classe C (faible). Pour les parements extérieurs, privilégier le stuc, le bardage métallique, la brique et la pierre. Miser d'abord sur la sensibilisation et des programmes incitatifs pour des secteurs et projets ciblés, plutôt que par contrainte réglementaire.

- Interdire ou régir plus strictement l'entreposage de produits dangereux à risque d'explosion ou d'inflammation. Porter une attention particulière à la localisation et à la protection des entreposages extérieurs des usages industriels et commerciaux à proximité des milieux forestiers.

- Minimize the extent of new developments in order to reduce interfaces with the forest. Avoid dead end roads (culs-de-sac) and other isolated forms of subdivision development.

- Provide appropriate separation distances between buildings (at least 15 to 20 meters), and increase these distances in sloping areas.

- Develop open spaces as fire barriers between forests and buildings. Uses such as cultivated fields, parking lots or play areas can be considered as open spaces.

- Promote building structural materials according to their degree of fire resistance. For example, for roofs, prioritize materials and layouts by class A (high), class B (moderate) and class C (low). For exterior siding, use stucco, metal siding, brick and stone. Focus on raising awareness and incentive programs for targeted sectors and projects, rather than regulatory constraints.

- Prohibit or more strictly regulate the storage of dangerous products at risk of explosion or ignition. Pay particular attention to the location and protection of outdoor storage for industrial and commercial uses near forest environments.

L'insertion de ces principes dans les outils d'urbanisme peut être envisagée, entre autres, dans des zones de « Services limités » et dans les secteurs vacants - ou occupés partiellement – où des usages à risque sont autorisés actuellement. La technique des plans d'implantation pour des projets majeurs devrait être considérée, car elle favorise l'évaluation des projets sur les volets de la construction et de l'aménagement des terrains.

The integration of these principles in land use planning tools can be considered, among others, in "Limited Service" areas and in vacant - or partially occupied - areas where risk-prone uses are currently authorized. The Site plan for land used for major project tool should be considered as it allows for the evaluation of projects based on construction and land development aspects.

Le processus de délivrance des permis est une excellente occasion de sensibiliser les requérants aux risques des feux de forêt.

The permitting process is a great opportunity to educate applicants about the risks of forest fires.

4.2.5 APPLICATION RÉGLEMENTAIRE

Cette section présente 2 suggestions (outil et méthode) pour prendre des mesures sur le terrain, et des dispositions interprétatives types pour l'application de la réglementation.

OUTIL ET MÉTHODE #1

Plusieurs systèmes de positionnement par satellite (Satellite Navigation) sont utilisés pour prendre des mesures très précises lors des inspections sur le terrain. De plus, leur « connexion » à un système d'information géographique - par exemple ArcGIS – facilite la validation des normes réglementaires numérisées, par exemple une ligne de côte (mesure horizontale) ou un niveau d'élévation minimum (mesure verticale). Voici 3 suggestions d'outils à considérer **(Voir Annexe F – Suggestions, systèmes de positionnement par satellite)**

1- Trimble Catalyst et **TDC600**

— Il s'agit d'une antenne (500$) et d'un collecteur de données manuel de type téléphone intelligent (2 600$), sur support Android 8.0 (système d'exploitation mobile). Permet des précisions variables (10 cm, 1cm-2cm), avec un abonnement mensuel (350$ ou 550$ selon la précision) ou horaire (16$/h).

2- TDC150

— Ce collecteur de données (9 900$), sur support Android 6.0, permet des mesures précises (1cm-2cm) et plusieurs fonctions tel le transfert de données vers le bureau. Il requiert un collecteur de données ESRI ou un abonnement annuel (895$) à un logiciel Terraflex.

3- **Trimble Geo 7X**

— Ce collecteur de données (11 000$ + 1 500$) offre davantage de fonctions et de flexibilité, pour la correction d'erreurs notamment.

Le premier outil – Trimble Catalyst et TDC600 – nous paraît approprié à court terme pour les besoins du Service d'urbanisme de la CSR Chaleur. Cet outil, plus abordable que les 2 autres options, est néanmoins d'une excellente précision. Il permettra au personnel de se familiariser avec l'application des instruments de géomatique sur le terrain. De plus, la possibilité de location à l'heure offre une flexibilité intéressante.

4.2.5 REGULATORY APPLICATION

This section presents two suggestions (tool and method) for taking measures in the field, and standard interpretative provisions for the application of the regulations.

TOOL AND METHOD # 1

Several satellite positioning systems (Satellite Navigation) can be used to obtain very precise measurements during field inspections. In addition, their "connection" to a geographic information system - for example ArcGIS – allows for the validation of digital regulatory standards, for example a coast line (horizontal measurement) or a minimum elevation level (vertical measurement). Three recommended tools for consideration are presented below.

(Appendix F – Suggestions, satellite positionning systems)

1- Trimble Catalyst and TDC600

— An antenna ($500) and a smartphone-based manual data collector ($2,600), supported by the Android 8.0 (mobile operating system). Allows variable details (10 cm, 1 cm-2 cm), with a monthly subscription ($350 or $550 depending on the accuracy) or hourly ($16/h).

2 - TDC150

— This data collector ($9,900), supported by Android 6.0, allows precise measurements (1 cm-2 cm) and several functions such as data transfer to the office. It requires an ESRI data collector or an annual subscription ($895) to Terraflex software.

3-Trimble Geo 7X

— This data collector ($11,000 + $1,500) offers more functions and flexibility, especially for error correction.

The first tool - Trimble Catalyst and TDC600 - seems appropriate for the short-term needs of Chaleur RSC's Planning Department. This tool, more affordable than the other two options, nevertheless provides excellent precision. It will allow staff to familiarize themselves with the application of geomatics instruments in the field. The option of hourly rental offers additional flexibility.

OUTIL ET METHODE #2

Pour la prise des mesures d'élévation avec les systèmes de positionnement par satellite, il est recommandé d'utiliser une marge de sécurité de 10 cm. Bien que les outils présentés plus haut offrent une précision allant jusqu'à 1-2 cm, le système de référence altimétrique (les données LIDAR sur la topographie) offre une précision moindre, estimée à 10 cm.

Par conséquent, l'identification d'une élévation correspondant à 3,8 m (la période de retour de 100 ans) peut correspondre en fait à une élévation réelle de 3,7 mètres en fonction du système de référence basé sur les données LIDAR.

L'ajout de la marge de sécurité de 10 cm permet de s'assurer du respect de la période de retour de 100 ans (la mesure lue réajustée (3,8 m + 0,1 = 3,9 m) correspond ainsi à au moins 3,8 mètres).

L'arpenteur-géomètre soit responsable de certifier les mesures d'implantation d'un nouveau bâtiment. Toutefois, à l'aide des outils de géomatique, le Service d'urbanisme de la CSR pourra fournir une assistance-conseil appropriée aux citoyens.

TOOL AND METHOD # 2

For the measurement of elevation with satellite positioning systems, a safety margin of 10 cm is recommended. Although the tools presented above offer an accuracy of up to 1-2 cm, the altimetric reference system (LIDAR data on topography) offers less precision, estimated at 10 cm.

As a result, identifying an elevation corresponding to 3.8 m (the return period of 100 years) may actually correspond to an actual elevation of 3.7 meters depending on the reference system based on LIDAR data.

The addition of the 10 cm safety margin ensures compliance with the 100-year return period (the readjusted measurement (3.8 m + 0.1 = 3.9 m) thus corresponds to at least 3.8 meters).

A land surveyor is responsible for certifying the layout of a new building. However, using geomatics tools, the RSC Planning Department can provide appropriate advisory assistance to citizens.

DISPOSITIONS INTERPRÉTATIVES

Les définitions suivantes se rapportent aux propositions de planification et de réglementation. Dans la perspective d'un plan d'adaptation aux changements climatiques, elles peuvent inspirer la révision des outils d'urbanisme (plans et arrêtés).

Hauteur : Désigne la distance verticale entre le niveau fini moyen du sol jusqu'au point le plus élevé de la surface du toit et/ou dans les zones ENM (élévation du niveau de la mer), « hauteur » désigne la distance verticale entre l'élévation minimum de 3.8m (CGVD2013) jusqu'au point le plus élevé de la surface du toit.

Immunisation : Mesures visant à apporter la protection nécessaire pour éviter les dommages qui pourraient être causés par une inondation.

Ligne de côte : Limite cartographique de transition qui permet de séparer le domaine terrestre pour l'application des normes du cadre normatif. Elle varie selon le type de côte.

INTERPRETATIVE PROVISIONS

The following definitions relate to planning and regulatory proposals. In the context of climate change adaptation, they can inform the revision of land use planning tools (plans and by-laws).

Height: Means the vertical distance between the average finished level of the ground to the highest point of the roof surface and/or in the SLR (sea level rise) zones, "height" designates the vertical distance between the minimum elevation of 3.8 m (CGVD2013) to the highest point of the roof surface.

Floodproofing: Measures to provide the protection necessary to avoid damage that could be caused by a flood.

Coastline: Transitional cartographic limit which separates the terrestrial environment from the acquatic environment for the application of standards from the normative framework. It varies according to the type of coast.

Partie habitable : Désigne la partie d'un bâtiment qui comporte généralement des installations sanitaires et des installations pour préparer et consommer des repas, incluant également le salon et les chambres à coucher.

Habitable part: Refers to the part of a building which generally has sanitary facilities and facilities for preparing and consuming meals, also including a living room and bedrooms.

Principe de précaution : Désigne le principe de précaution du droit international qui est défini ainsi au paragraphe 7 de la Déclaration ministérielle de Bergen sur le développement durable (1990) : « Un développement durable implique des politiques fondées sur le principe de précaution. Les mesures adoptées doivent anticiper, prévenir et combattre les causes de la détérioration de l'environnement. Lorsque des dommages graves ou irréversibles risquent d'être infligés, l'absence d'une totale certitude scientifique ne devrait pas servir de prétexte pour ajourner l'adoption de mesures destinées à prévenir la détérioration de l'environnement. »

Precautionary principle: Refers to the precautionary principle of international law which is defined in paragraph 7 of the Bergen Ministerial Declaration on Sustainable Development (1990): "Sustainable development implies policies based on the precautionary principle. The measures adopted must anticipate, prevent and combat the causes of the deterioration of the environment. When serious or irreversible damage is likely to be inflicted, the absence of complete scientific certainty should not be used as an excuse to postpone the adoption of measures to prevent deterioration of the environment."

Reconstruction : Action de remettre à son état d'origine, un bâtiment détruit ou devenu dangereux ou ayant perdu au moins 50 % de sa valeur à la suite d'un incendie, de la manifestation d'un aléa ou de quelque autre cause (la reconstruction du bâtiment doit débuter dans un délai de 18 mois.) Pour un ouvrage de protection contre l'érosion côtière, action de rétablir dans sa forme, dans son état d'origine lorsque celui-ci est devenu désuet, dangereux, détruit à plus de 50 % à la suite d'un sinistre ou parce qu'il a atteint sa durée de vie utile.

Reconstruction: Action to restore to its original state, a building which has been destroyed or become dangerous or having lost at least 50% of its value following a fire, incidence of a hazard or some other cause (the reconstruction of the building must begin within 18 months). For a work of protection against coastal erosion, action to restore in its form and original state when it has become obsolete, dangerous, more than 50% destroyed following a disaster, or because it has reached the limit of its useful life.

Usage sensible : Usage d'un bâtiment ou d'un terrain accueillant un grand nombre de personnes au même moment et/ou pour une période prolongée ou qui abrite une clientèle plus vulnérable (clientèle nécessitant assistance lors d'évacuation ou qui ne peut se protéger par elle-même : les enfants, les aînés, les personnes à mobilité réduite, etc.) :

- garderies
- établissements d'éducation
- établissements de santé et de services sociaux
- résidences privées pour aînés
- usages récréatifs intensifs (terrains de camping et emplacements pour véhicules récréatifs, terrains sportifs (soccer, baseball, piscine, etc.)
- tout autre usage dont la clientèle peut être jugée vulnérable

Sensitive use: Use of a building or land accommodating a large number of people at the same time and/or for an extended period or which shelters a more vulnerable clientele (clientele requiring assistance during evacuation or who cannot protect themselves independently: children, the elderly, people with reduced mobility, etc.):

- daycares
- educational establishments
- health and social services establishments
- private seniors' residences
- intensive recreational uses (campgrounds and spaces for recreational vehicles, sports fields (soccer, baseball, swimming pool, etc.)
- any other use for which the clientele may be considered vulnerable

4.3 EXEMPLES DE PRATIQUES DE RÉSILIENCE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

En plus du cadre de planification et de réglementation, plusieurs actions et démarches peuvent être implantées afin d'agir proactivement vers une adaptation face aux changements climatiques. Alors que la réglementation peut être perçue parfois comme un outil réactif au développement qui émerge et non sur le cadre bâti existant, la combinaison de gestes concrets permet de préparer les communautés aux prochains aléas.

Les menaces d'érosion côtière, de l'élévation du niveau de la mer, de la plus grande fréquence et intensité des tempêtes ainsi que des inondations et glissement de terrain nécessitent plus que de principes de développement et de normes menant à l'approbation d'un permis. La présente section expose un nombre de pratiques que certaines communautés canadiennes ont adoptées pour encadrer l'adaptation de leurs milieux de vie existants et aussi futurs. Ces exemples couvrent les champs d'action suivants :

- la gestion de l'érosion côtière;
- la gestion des actifs résiliente;
- le développement à faible impact et les bâtiments à énergie zéro

4.3.1 GESTION DE L'ÉROSION CÔTIÈRE

La gestion intégrée des zones d'érosion côtière doit s'appuyer sur un regard multidisciplinaire de cette problématique. Dans la section ci-dessous seront présentées quelques pratiques potentielles par rapport à la gestion de l'érosion côtière. Ces pratiques sont :

- L'acceptation d'un niveau de risque supérieur dans certaines zones par les citoyens;
- La concertation des parties prenantes dans la co-construction des solutions d'adaptation;
- La relocalisation des citoyens des zones à risque vers des zones moins vulnérables;
- La mise en place d'ouvrages de mitigation du risque.

4.3 LEADING PRACTICE EXAMPLES FOR CLIMATE CHANGE RESILIENCE

In addition to the planning and regulatory framework, several actions and approaches can be implemented in order to move proactively towards climate change adaptation. While regulations can sometimes be perceived as a reactive tool to emerging development, and not to the existing built environment, a combination of concrete actions helps prepare communities for the future hazards.

The threats of coastal erosion, rising sea levels, increased frequency and intensity of storms as well as floods and landslides require more than development principles and standards leading to the approval of a permit. This section presents a number of practices that certain Canadian communities have adopted to manage the adaptation of their existing and future living environments. These examples cover the following areas of action:

- management of coastal erosion;
- resilient asset management;
- low impact development and zero energy buildings.

4.3.1 COASTAL EROSION MANAGEMENT

Integrated coastal zone management needs to be carried out through a multidisciplinary lens. The following section presents options and good practices regarding coastal erosion. These practices are:

- Community acceptation of a higher level of risk in certain sectors;
- Stakeholder engagement in the co-construction of adaptation solutions;
- Relocation of the population at risk towards sectors that are less exposed;
- Implementation of risk mitigation structure.

ACCEPTATION DES RÉSIDENTS

En quoi ça consiste?

Parfois omise malgré son évidence, l'acceptation d'être exposé au risque est une option possible pour certains secteurs où les mesures d'adaptation sont trop coûteuses pour la communauté, que les impacts sur l'environnement sont trop importants ou que de tels ouvrages n'offriraient pas de solution durable à moyen et long terme.

Ainsi, dans les secteurs où les risques côtiers sont supérieurs à la moyenne, il serait envisageable de rencontrer les résidents pour les sensibiliser sur leur niveau de vulnérabilité face aux aléas côtiers. En acceptant de maintenir leurs constructions sur ces lieux, les occupants seraient alors considérés bien informés de la situation et seraient alors tenus totalement responsables de leurs propriétés.

Avantages

- Sensibilisation des riverains relativement aux aléas côtiers;
- Le riverain fait le choix d'accepter des risques plus grands pour conserver sa propriété riveraine;
- Plus de souplesse pour maintenir des résidences secondaires dans les zones à risque.

Désavantages

- Plus grande vulnérabilité pour certains riverains;
- Propriétés non assurables face aux aléas côtiers;
- Perte de valeurs de certaines propriétés;
- Certains riverains peuvent se sentir abandonnés et victimes d'injustice;
- Suivant une catastrophe, les riverains peuvent demander de l'aide au gouvernement malgré leur connaissance de cause.

Impacts potentiels

- Maintien de résidents dans certains secteurs très vulnérables jusqu'à ce que la situation devienne trop critique;

RISK ACCEPTATION BY THE COMMUNITY

What is it?

Often neglected despite its obviousness, the acceptation of being exposed to a given risk is possible for sectors where other adaptation options are too expensive for the community, where the environmental impacts of these options are too important or where mitigation structure would not offer a sustainable solution in the long term.

Therefore, these sectors where the risk associated with coastal hazards is above the average, it is possible to meet with the population to raise awareness regarding their vulnerability. By accepting to maintain their houses in place, occupants will then be considered informed and responsible for their safety and the safety of their assets.

Advantages

- Population awareness regarding coastal hazards;
- The population makes the choice to accept a greater level of risk to preserve their right to stay in place;
- More flexibility in maintaining secondary homes or cottages in exposed zones.

Disadvantages

- Higher vulnerability for certain citizens;
- Uninsurable properties for coastal hazards;
- Loss of real estate value;
- Feeling of being abandoned or unequally treated by certain citizens;
- Following a catastrophe, the population might claim help from the government despite their

Potential impacts

- Maintaining the citizens in exposed zones until the situation becomes critical;

— La sensibilisation face aux risques peut mener à une réduction généralisée des investissements dans les zones à risque.

— Coastal risk awareness can lead to a generalized decrease in investment in coastal zones.

Ampleur financière de la mesure

Faible : ressources humaines pour rencontrer les résidents affectés

Financial scale of the measure

Low : human resources to meet the citizens.

CONCERTATION DES PARTIES PRENANTES

En quoi ça consiste?

Concertation auprès des résidents, de la municipalité et des autres parties prenantes pour l'élaboration de solutions collectives face aux aléas côtiers.

Avantages

— Plus grande acceptabilité des solutions retenues;

— Possibilité de s'unir pour partager les coûts des études et de la construction.

Désavantages

— Concertation devient difficile lorsqu'un nombre important de parties prenantes;

— Conflits à prévoir entre les populations riveraines affectées et les citoyens vivant en dehors de la zone côtière par rapport à l'allocation de ressources;

— Concertation peut retarder la démarche considérablement.

Impacts potentiels

— Meilleure uniformité des solutions mises en place;

— Les mesures sont plus organisées et mises en place sur la base d'études ce qui favorise leur efficacité et leur durabilité.

Ampleur financière de la mesure

Faible : ressources humaines et coûts de logistique pour mener la démarche de concertation

STAKEHOLDER ENGAGEMENT

What is it?

Facilitation of meetings with the population, municipal administration and other stakeholders to co-construct collective solutions to coastal hazards.

Advantages

— Higher social acceptability towards the selected solutions;

— Possibility to share the cost of studies and construction.

Disadvantages

— Engagement process becomes strenuous with a large number of stakeholers;

— Conflicts are to be expected between the coastal and non-coastal population regarding resource allocation;

— Engagement process can be lenghty.

Potential impacts

— More harmonized solutions implemented;

— The measures are better organized and implemented based on the result of professional studies, which will increase their efficiency and sustainability.

Financial scale of the measure

Low : human resources and expenses to conduct the engagement process.

RELOCALISATION DES CITOYENS ET DES CONSTRUCTIONS

En quoi ça consiste?

Favoriser le retrait ou le déplacement de résidences et d'infrastructures pour les zones les plus à risque en offrant des compensations financières aux propriétaires (sécurité civile).

Avantages

- Le niveau de risque résiduel suivant ce type d'intervention est minimisé;
- Les propriétaires sont libres de faire un choix et d'assumer les risques associés (ex. se retirer avec compensation immédiate ou demeurer en place sans compensation future advenant une catastrophe naturelle);
- La gestion proactive des aléas côtiers peut être vue positivement auprès de la population.

Désavantages

- Perte de terrains constructibles auprès des municipalités (taxes municipales);
- Sentiment d'injustice auprès des citoyens;
- Option qui peut paraître très coûteuse à court terme.

Impacts potentiels

- Sentiment auprès de la population que les aléas côtiers sont pris au sérieux par les autorités;
- Peut contribuer à réduire le désir de s'établir en milieu côtier chez certaines personnes;
- Facilite la gestion des risques côtiers auprès de la sécurité civile et de la municipalité.

Ampleur financière de la mesure

Élevé : inclus les études pour sélectionner les résidences ciblées, les ressources humaines et matérielles pour rencontrer, informer et sensibiliser les citoyens concernés, ainsi que les compensations financières pour la relocalisation.

RELOCATION OF POPULATION AND INFRASTRUCTURE

What is it?

Promote the retreat of the population and infrastructure from the highest risk sectors while compensating the landowners.

Advantages

- This type of intervention minimizes the residual risk;
- The landowners are free to choose and assume the associated risks (e.g. retreat with an immediate financial compensation or remain in place without any compensation in the event of a future catastrophe);
- Positive perception of the proactive coastal hazard management by the population.

Disadvantages

- Loss of land to develop, and associated real estate taxes for the municipalities;
- Feeling of unequal treatment from some citizens;
- Expensive measure on the short term.

Potential impacts

- Feeling that the administration is taking coastal hazard issue seriously;
- Can contribute to reduce the willingness to occupy the coastal zone;
- Can simplify the coastal hazard management in terms of public safety for the municipalities.

Financial scale of the measure

High : includes studies to target the properties to relocate, human and material resources to meet, inform and raise awareness of the targeted population, and the monetary compensation for relocation.

Exemple

À la suite des grandes marées de 2010, la municipalité de Sainte-Flavie a dû procéder à la relocalisation d'urgence de 15 résidences et la démolition de 25 autres. En 2019, la municipalité a mis en place un programme de relocalisation préventif. Elle a identifié 24 résidences à risque d'érosion côtière. L'administration a conclu une entente de 5,5 millions $ avec le Ministère de la Sécurité civile pour mettre en place un programme de relocalisation. Les citoyens concernés ont reçu de l'information afin de prendre une décision éclairée, à l'intérieur de 6 mois, par rapport à leur volonté de rester et de s'adapter au risque, déménager leur maison ou la démolir et reconstruire ailleurs.

Examples

Following the storm surge of 2010, Sainte-Flavie needed to proceed to an emergency relocation of 15 houses and to the demolition of 25 houses. In 2019, the municipal administration implemented a preventive relocation program, identifying 24 properties that were considered at risk for coastal erosion. The municipal administration reached a $5.5 millions agreement with the Public Safety Ministry to implement a relovation program. The citizens were informed and were given six months to choose whether they would rather stay on their property, relocate their home or demolish and rebuild elsewhere.

OUVRAGES DE MITIGATION

Il existe plusieurs solutions d'ingénierie afin d'atténuer l'érosion côtière. Traditionnellement, la protection de la côte était perçue comme la solution optimale. Compte tenu des impacts des solutions rigides sur la dynamique hydrosédimentaire de part et d'autre de l'ouvrage, ainsi que sur le potentiel d'accentuer l'érosion des plages, il importe aujourd'hui de considérer les bénéfices et les limites de chaque solution, en fonction de la tolérance au risque des parties prenantes ainsi que de l'importance et la vulnérabilité des enjeux à protéger en zone côtière.

MITIGATION STRUCTURES

Many technical solutions are available to mitigate the risk of coastal hazard. Traditionally, coastal protection was considered the best solution. Today's understanding of the impacts of hard solutions on the geomorphological processes on each side of the infrastructure, or on beach erosion, advocates for considering the benefits and limits of every solution in the geographical context (e.g. risk tolerance of the stakeholders, vulnerability and importance of the assets to protect)

ENROCHEMENTS

En quoi ça consiste?

Il s'agit de protéger la côte par l'ajout de roches dont le diamètre est calibré pour résister à l'action des agents géomorphologiques littoraux (vagues, courant et marées). Un enrochement classique comprend deux couches de pierres qui permettent d'absorber l'impact des vagues, installées par-dessus un géotextile servant à retenir le matériel en place.

Avantages

- Ouvrage assez facile à mettre en place;
- Peut être réparé facilement;
- Empiétement moyen dans le milieu marin.

Désavantages

- Souvent mal construits ce qui affecte leur durabilité à long terme;

RIPRAP

What is it?

The principle of the riprap is to protect the coast by adding rocks of a given volume, designed to resist to geomorphological agents (waves, currents and tides). A classic riprap will consist of two layers of rock to absorb wave energy, installed above a geotextile membrane to keep the parent material in place.

Advantages

- Easy to install;
- Easy to repair;
- Moderate encroachment in the maritime environment.

Disadvantages

- Often misdesigned, which will affect long-term durability;

— Les "effets de bout" peuvent accentuer l'érosion sur les secteurs adjacents;

— Défis d'approvisionnement en pierre de qualité dans certaines régions;

— À moins de construire une digue, l'enrochement n'est pas une protection contre la submersion côtière.

— The end effect can accelerate the erosion on adjacent sectors;

— In certain region, there is a scarcity of high-quality material to build the riprap;

— Unless a dike is added, a riprap does not protect against submersion.

Impacts potentiels

— Durcissement du trait de côte;

— Peut contribuer à l'érosion des plages au pied des enrochements puisque le ressac des vagues sera plus puissant;

— Protège de l'érosion côtière si bien dimensionnée.

Potential impacts

— Hardscapping of the coastline;

— Can contribute to the erosion of the beach on the foot of the riprap, since the surf will be increased as the wave energy bounces on the hard structure;

— Will protect against coastal erosion if well designed.

Ampleur financière de la mesure

Moyenne à élevée* : environ 5 000$ à 10 000$ par mètre linéaire de côte.

* Il s'agit d'un ordre de grandeur. Le coût par mètre linéaire peut varier au-delà ou en deçà de ces limites en fonction des particularités de l'ouvrage.

Financial scale of the measure

Moderate to high* : approximately $5,000 to $10,000 per linear meter of coastline.

*It is an order of magnitude. The cost per meter can vary above or beyond this bracket depending on the design.

MUR DE PROTECTION

En quoi ça consiste?

Un mur de protection, comme son nom l'indique, consiste à l'érection d'une structure verticale agissant comme bouclier afin de protéger la côte.

Avantages

— Ouvrage durable nécessitant peu d'entretien, lorsque bien conçu et bien construit;

— Généralement considéré plus esthétique qu'un enrochement;

— Peut-être combiné à des aménagements récréotouristiques (ex. promenades);

— Minimise l'empiétement dans le milieu marin;

RETAINING WALL

What is it?

A retaining wall is a vertical structure acting as a shield to protect the coast.

Advantages

— Durable structure requiring low maintenance if well designed and correctly built;

— Generally considered more aesthetic than a riprap;

— Can be combined to recreational uses;

— Minimize the encroachment in the maritime environment;

— Possibilité d'inclure un déflecteur pour réduire le franchissement des vagues.

— Possible to include a deflector to limit wave run-up.

Désavantages

— Coût élevé;

— Les "effets de bout" peuvent accentuer l'érosion sur les secteurs adjacents;

— Difficile à réparer lorsqu'une défaillance survient;

— Potentiel d'érosion au pied du mur;

— Peut accentuer les problématiques de submersion côtière.

Disadvantages

— High cost;

— The end effect can accelerate the erosion of adjacent sectors;

— Difficult to repair when a failure occurs;

— Increased erosion at the foot of the wall;

— Can exacerbate coastal submersion problems.

Impacts potentiels

— Artificialisation importante du trait de côte;

— Érosion de la plage devant le mur.

Potential impacts

— Artificialization of the coastline;

— Beach erosion in front of the wall.

Ampleur financière de la mesure

Élevée* : entre 10 000$ et 20 000$ par mètre linéaire.

* Il s'agit d'un ordre de grandeur. Le coût par mètre linéaire peut varier au-delà ou en deçà de ces limites en fonction des particularités de l'ouvrage.

Financial scale of the measure

High* : approximately $10,000 to $20,000 per linear meter of coastline.

*It is an order of magnitude. The cost per meter can vary above or beyond this bracket depending on the design.

RECHARGE DE PLAGE

En quoi ça consiste?

La recharge de plage consiste en l'ajout de matériel au système côtier en érosion. En effet, une plage plus large et plus élevée possédera une meilleure capacité à dissiper l'énergie des vagues, ce qui réduit le potentiel d'érosion lors des tempêtes. La recharge de plage se fera avec des sédiments calibrés en fonction de la dynamique hydrosédimentaire locale et peut être combinée à d'autres mesures (p.ex. : champ d'épis, végétalisation).

BEACH NOURISHMENT

What is it?

Beach nourishment consists in the supply of sand or stone to an eroding coastal system. A larger and higher beach will exhibit a better capacity to dissipate wave energy, which will decrise the erosion rate during storms. Beach nourishment operations are carried with sediments of a correct grain size to withstand erosion, given the local coastal dynamics. It can be combined to other measures such as a groin or revegetation.

Avantages

— Maintien d'une plage à l'aspect plus naturelle;

— Solution résiliente;

Advantages

— Contributes to maintain a natural looking beach;

— Resilient solution;

— Peut réduire les niveaux de submersion côtière;

— Peut être combinée à d'autres solutions comme des épis ou des brise-lames détachés.

— Can limit the height of coastal submersion;

— Can be combined to other solutions such as groins or breakwaters.

Désavantages

— Nécessite un effort important en termes de suivi et d'entretien pour maintenir le niveau de protection;

— Impression qu'on jette du sable à la mer;

— Requiert généralement l'augmentation de la granulométrie de la plage;

— Enjeux d'approvisionnement en matériaux de recharge (construction et maintenance);

— Empiétement important dans le milieu marin.

Disadvantages

— Higher level of effort to monitor and maintain in order to keep the expected level of protection;

— Gives the impression that we are consistently throwing sediments to the sea;

— Generally requires an increase in grain-size distribution of beach sediments;

— Local supply in nourishment material to build and maintain can be limited;

— Important encroachment in the maritime environment.

Impacts potentiels

— Peut contribuer à protéger une zone plus large que la zone d'intervention;

— Les travaux d'entretien récurrents peuvent être mal perçus.

Potential impacts

— Can contribute to protect a larger area than the planned zone of intervention;

— Recurring maintenance requirements can be negatively perceived.

Ampleur financière de la mesure

Moyenne à élevée* : de 2 000$ à 8 000$ par mètre linéaire (besoins en entretien exclus). Très sensible au site d'approvisionnement en matériaux de recharge.

* Il s'agit d'un ordre de grandeur. Le coût par mètre linéaire peut varier au-delà ou en deçà de ces limites en fonction des particularités de l'ouvrage.

Financial scale of the measure

Moderate to high* : approximately $2,000 to $8,000 per linear meter of coastline.

*It is an order of magnitude. The cost per meter can vary above or beyond this bracket depending on the design.

CHAMP D'ÉPIS

En quoi ça consiste?

Le champ d'épis consiste à installer des structures faites de pierres ou d'autres matériaux (ex. bois) et disposées perpendiculairement à la plage afin de capter une fraction des sédiments de la dérive littorale entre les structures.

Avantages

GROIN

What is it?

A groyne consists in installing rigid structures in stones or other material (e.g. wood) orthogonally to the beach to capture between the structures a proportion of the sediments washed away by the littoral drift.

Advantages

— Contribue à maintenir / capter les sédiments le long de la côte;

— Peut améliorer la durabilité d'un projet de recharge de plage.

— Contributes to natural beach nourishment by capturing the sediments;

— Can therefore increase the durability of a beach nourishment project.

Désavantages

— Peut accentuer les problèmes d'érosion ailleurs dans la cellule hydro-sédimentaire (captage sédiment);

— Ne protège pas directement la côte des vagues normales;

— Introduit des obstacles sur la plage (aspect récréotouristique).

Disadvantages

— Can exacerbate the erosion problems elsewhere in the coastal sedimentary unit by capturing sediments;

— Does not protect the coast from orthogonal waves;

— Introduces obstacles that can hinder recreational uses of the beach.

Impacts potentiels

— Solution ayant un impact considérable sur la dynamique sédimentaire (positif et/ou négatif).

Potential impacts

— Solution that will affect significantly the geomorphological dynamics of the coast (either positively or negatively).

Ampleur financière de la mesure

Moyenne à élevée : Très variable selon l'espacement des structures et leurs dimensions. L'investissement inclut souvent un budget pour la recharge de plage.

Financial scale of the measure

Moderate to high : Highly variable in function of the width between structures and their size. The investment usually includes a budget for initial beach nourishment.

BRISE-LAMES DÉTACHÉS

En quoi ça consiste?

Les brise-lames détachés sont disposés régulièrement le long de la côte afin de faire des barrières à la propagation de l'énergie des vagues, ce qui atténue leur impact à la côte par réflexion et diffraction.

BREAKWATER

What is it?

Breakwaters are installed at a regular interval along the coast to create a barrier to wave energy propagation. This will decrease their erosive capacity by reflexion and diffraction.

Avantages

— Favorise le maintien de la côte et même l'accrétion derrière les ouvrages (formation de tombolos);

— Ouvrage "dur" qui n'accentue pas l'érosion des plages;

— Certains ouvrages peuvent servir d'habitat pour certaines espèces.

Advantages

— Promotes coastal integrity and even nourishment behind the structures, which contributes to the formation of tombolos;

— Engineering structure that does not increase the rate of beach erosion;

— The structure can create new habitats for some species.

Désavantages

- Construction plus complexe que d'autres approches, car ouvrages en partie submergés;
- Solution coûteuse;
- Nécessite des études hydro-sédimentaires plus élaborées pour la conception d'un système brise-lames détaché efficace;
- Niveau de protection inégal (plus de protection directement derrière les ouvrages);
- Empiétement significatif dans le milieu marin.

Impacts potentiels

- Modifie significativement l'allure du milieu côtier (remodelage du littoral (formation de tombolos) et ouvrages émergés visibles).

Ampleur financière de la mesure

Élevée : Très variable selon l'espacement des structures et leurs dimensions. L'investissement inclut souvent un budget pour la recharge de plage.

Disadvantages

- Complex construction due to the fact that the structure is partly under water;
- Expensive solution;
- Needs to conduct complex studies about the coastal geomorphological dynamic to prepare an efficient design;
- Unequal level of protection (more protection directly behind the structures);
- Significant encroachment in the maritime environment.

Potential impacts

- Significant alteration of the coastal environment (change in coast type (formation of tombolos) and visible structure).

Financial scale of the measure

High: highly variable depending on the spreading and the dimension of the structures. The investment usually includes a budget for beach nourishment.

TECHNIQUES VÉGÉTALES

En quoi ça consiste?

Les techniques végétales, parfois appelées génie végétal ou phytotechnologies, consistent à utiliser les propriétés physiologiques des plantes pour fournir un service, ici la rétention des sédiments et l'atténuation de l'énergie des processus littoraux.

Avantages

- Maintien ou améliore l'aspect naturel du milieu côtier;
- Aide à stabiliser le littoral et contribue à réduire les risques de submersion;
- Solution généralement moins coûteuse relativement à d'autres approches;

REVEGETATION

What is it?

Often referred to as phytotechnologies or ecological engineering, it consists in using the physiological characteristics of the plants to provide a service, in this case sediment retention and wave action mitigation.

Advantages

- Preserve of improve the natural aesthetic of the coastal environment;
- Contribute to stabilise the coast and to reduce the risk of submersion;
- Less expensive compared to hard structures;

— Possibilité de faire des projets communautaires.

DÉSAVANTAGES

— Niveau de protection relativement limité;

— N'est généralement pas suffisant pour protéger des infrastructures plus importantes ou des résidences principales;

— Niveau de confiance limité pour cette solution auprès de la population.

IMPACTS POTENTIELS

— Amélioration de l'aspect général du littoral;

— Implication de la communauté dans la gestion du littoral.

AMPLEUR FINANCIÈRE DE LA MESURE

Faible à moyen, mais très variable en fonction de la complexité et l'étendue des aménagements.

4.3.2 GESTION RÉSILIENTE DES ACTIFS

À l'intérieur d'une collectivité, il y a une grande variété d'infrastructure de diverses importances, et requérant constamment des investissements importants, autant pour agrandir, maintenir en état, mettre aux normes ou les renouveler. La gestion de ces actifs représente pour les gestionnaires et les élus municipaux un immense défi, requérant des prises de décisions responsables et éclairées. C'est dans ce contexte que les variations climatiques viennent obliger une prise de conscience accrue sur l'inventaire des actifs, leur vulnérabilité et de la gravité des impacts résultant d'une défaillance sur l'ensemble du territoire desservi. Une gestion des actifs résiliente pourra donc réunir différentes étapes telles que :

1 Intégrer les changements climatiques dans la mise en place des objectifs et normes de conception lors du renouvellement des infrastructures;

2 L'implantation d'outils de gestion du portfolio d'actifs pour s'assurer une gestion des investissements et des priorisations ;

— Possible to construct collective projects.

DISADVANTAGES

— Limited level of protection;

— Usually insufficient to protect critical infrastructure or principal houses;

— Limited level of confidence for this solution from the population.

POTENTIAL IMPACTS

— General aesthetic improvement of the coastal zone;

— Community involvement in coastal management.

FINANCIAL SCALE OF THE MEASURE

Low to moderate, but varies a lot depending on the complexity and the length of the design.

4.3.2 RESILIENT ASSET MANAGEMENT

At the community or the regional scale, there is a wide variety of infrastructure that are more or less critical. This infrastructure requires constant and important financial investment to improve, maintain, conform to standards or to renew. As such, asset management is a huge challenge for elected officials and municipal administration, as it requires to make responsible and advised decisions. The ongoing trends in climate put a pressure on municipal infrastructure and force an increased awareness on asset inventory, including their vulnerabilities and the severity of consequences of a failure on the different systems at the scale of the community. A resilient asset management process could include one or many of the following steps:

1 Integrate climate change in the objectives and the design criteria when renewing or retrofitting infrastructure;

2 Implement asset management tools to better prioritize and manage the investments;

3 L'élaboration de plans de mesures d'urgence lors de la défaillance des infrastructures.

RÉVISION DES NORMES ET DES PRATIQUES DANS LA CONCEPTION

INTÉGRER LA RÉSILIENCE DANS LA CONCEPTION

EN QUOI ÇA CONSISTE?

Les codes et les normes de conception sont majoritairement basés sur les données historiques climatiques et ne tiennent généralement pas compte des tendances associées aux changements climatiques. Il en va de même pour le zonage et les règles d'urbanisme. Intégrer la résilience dans la conception peut impliquer :

- De calibrer la conception sur des projections climatiques pour un horizon temporel correspondant à la durée de vie attendue;
- De localiser les infrastructures dans des zones moins susceptibles d'être affectées par des catastrophes (p.ex. : hors de la zone de submersion anticipée pour 2100);
- Encourager une planification intégrée, avec des équipes multidisciplinaires et la participation active de l'ensemble des parties prenantes concernées, afin d'apporter des solutions adaptées;
- Une gestion du risque évolutive et spécifique à chaque situation particulière;
- L'intégration des principes de prévention et de précaution à la planification des infrastructures, notamment en priorisant un contrôle accru en amont de la problématique anticipée (contrôle à la source).

AVANTAGES

- Permet d'augmenter la résilience des infrastructures existantes et projetées envers les variations extrêmes des changements climatiques;
- Peut inclure n'importe quel type d'actif municipal : réseaux sanitaires, routes, procédé de traitement d'eau potable, bâtiments, etc.;

3 Elaborate emergency plans in the event of infrastructure failure.

REVISION OF THE STANDARDS AND DESIGN CRITERIA

INTEGRATE RESILIENCE IN DESIGN

WHAT IS IT?

Design standards and criteria usually consider historical climate data and are not consistent with the projected trends in climate. This situation is similar in zoning and planning bylaws. Integrating resilience in the design can involve:

- Calibrating the design on climate projections over a time horizon consistent with the expected life of the infrastructure;
- Relocating the infrastructure in sectors that will be less exposed to natural hazards (e.g. outside of the 100-year storm surge return period by 2100);
- Promoting integrating planning, with multidisciplinary teams and the active inputs from every key stakeholders in order to co-construct solutions adapted to the context;
- A scalable risk management approach that is specific to each context;
- Integrating principles of prevention and precaution in infrastructure management, especially by prioritizing enhanced monitoring and maintenance before the expected problem occurs.

ADVANTAGES

- Increase existing and future infrastructure resilience to extreme weather variability in the context of climate change;
- Can include any type of municipal asset: sanitary sewer, roads, water treatment plant process, buildings, etc.;

— Optimiser les investissements en tenant compte des conséquences selon une approche intégrée et holistique;

— Éviter les coûts majeurs et les situations d'urgence.

Désavantages

— Nécessite une coordination plus complexe et engagée sur une longue période;

— Nécessite une expertise multidisciplinaire en tenant compte des normes de conception, mais aussi de l'évaluation des risques, enjeux et des moyens d'adaptation alternatifs;

— Requiert la mobilisation et l'engagement des municipalités et des différents acteurs locaux.

Impacts potentiels

— Prévention des risques et diminution des coûts des dommages associées aux catastrophes à long terme.

Ampleur financière de la mesure

Faible à moyen: coût supérieur lors de la conception et la construction des infrastructures. Possibilité de faire des analyses économiques (p. ex. analyse coûts-avantages, analyse multicritères) pour valider la pertinence de certaines mesures.

Exemples

— Majoration des données pluviométriques (± 20%) dans la conception des réseaux pluviaux;

— Réseaux sanitaires intégrants des dispositifs contre les refoulements;

— Remontée des fondations de certains bâtiments;

— Calibration des ouvrages de protection contre l'érosion;

— Plantation d'arbres;

— Mise en place d'enrobés plus résilients sur la voirie;

— Optimization of the investments while considering the consequences of failure from a holistic standpoint;

— Avoidance of major costs and emergency situations.

Disadvantages

— Need for a more complex coordination over a lengthier period;

— Need to engage a multidisciplinary expertise able to consider design criteria, risk assessment, vulnerabilities and alternative options;

— Requires the engagement and mobilization of different local stakeholders.

Potential impacts

— Risk prevention and decrease in the cost of damages associated with catastrophes on the long-term.

Financial scale of the measure

Low to moderate: higher cost during design and construction of the infrastructure. It is possible to conduct economic analysis (e.g. cost-benefit analysis, multicriteria analysis) to confirm the relevance of different measures.

Examples

— Design the stormwater management infrastructure while considering an increase in pluviometric data (± 20%)

— Sanitary sewers that integrate devices to prevent backflow;

— Increasing the height of the foundations of certain buildings;

— Calibration of coastal erosion structures on future conditions;

— Tree planting;

— Implementing more resilient asphalt;

— Analyse de la résilience du traitement de l'eau potable envers des sédiments, algues et matières organiques accrues.

— Climate change resilience assessment of the water treatment plant process regarding increased sedimentation rate, algae or organic matter.

IMPLANTATION D'OUTILS DE GESTION DES ACTIFS

METTRE EN PLACE UN SYSTÈME DE GESTION DES ACTIFS ET Y INTÉGRER LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

EN QUOI ÇA CONSISTE?

Les petites municipalités n'ont souvent pas les ressources à l'interne pour avoir une division de gestion des actifs. Un système de gestion des actifs est une base de données contenant les éléments suivants :

1. Inventaire des actifs municipaux et collecte des problématiques;
2. État et durée de vie anticipée;
3. Valeur monétaire;
4. Planification des interventions;
5. Suivi et évaluation du plan de gestion.

AVANTAGES

— Permet d'intégrer les multiples ressources et bases de données existantes dans un outil de gestion homogène;

— Permet de clarifier les attentes et niveaux de services encourageant la collaboration organisationnelle;

— Permet d'établir la base pour la planification des investissements dans les actifs municipaux;

— Permet de définir les vulnérabilités dans les infrastructures;

— Constitue un outil pratique de mise en place et de suivi des infrastructures.

ASSET MANAGEMENT TOOLS IMPLEMENTATION

IMPLEMENT AN ASSET MANAGEMENT SYSTEM THAT INTEGRATES CLIMATE CHANGE

WHAT IS IT?

Small communities usually do not have the internal resources to implement an asset management division. An asset management system is a database including the following elements:

1. Inventory of municipal assets and main issues;
2. Condition and expected life;
3. Monetary value;
4. Schedule of expected interventions;
5. Monitoring and evaluation of the management plan.

ADVANTAGES

— Allows to integrate multiple existing resource and database in a centralized management tool;

— Allows to better define the expected level of service through organizational collaboration;

— Allows to set a ground for investment planning in municipal assets;

— Allows to define the climate change vulnerabilities of municipal infrastructure;

— Practical tool for infrastructure implementation and monitoring.

Désavantages

- Processus échelonné sur le long terme et relativement complexe, nécessitant des ressources humaines (expertise et temps) et financières;
- Requiert la mobilisation et l'engagement des employés et gestionnaires de la collectivité.

Impacts potentiels

Permet de mettre en place un plan d'action et de planifier les investissements nécessaires.

Ampleur financière de la mesure

Faible à moyen : temps de travail des employés municipaux et achat d'un logiciel de gestion des actifs.

Exemples

L'implantation d'un outil géomatique de gestion des actifs permet de géoréférencer les infrastructures et d'y centraliser toute l'information nécessaire (inventaire, état, valeur, etc.). Il est également possible de superposer cette couche d'informations sur les infrastructures à des couches d'informations représentant les problèmes potentiels liés au territoire. Par exemple, nous pouvons y retrouver quelle infrastructure se situe en zone submersible, quelle zone sera affectée par le bris d'une infrastructure, les plaintes des usagers, etc.

Ce genre d'outil géomatique a été développé pour des villes de grande taille comme la Ville de Québec, mais il existe également des outils disponibles pour des municipalités de petite taille, comme l'outil NosActifs développé par WSP.

PROGRAMME D'INSPECTION ET D'ÉVALUATION DES PONCEAUX EXISTANTS

En quoi ça consiste?

Réaliser un inventaire et inspection de l'état des ponceaux afin de vérifier leur condition et fonctionnalité et de juger de leur capacité d'évacuation des débits anticipés dans un contexte de changements climatiques.

Disadvantages

- Long-term and complex process, requiring human (expertise and time) and financial resources;
- Requires the mobilization and the engagement of the municipal administration.

Potential impacts

Allows the implementation of an action plan to better schedule the necessary investments.

Financial scale of the measure

Low to moderate: time for municipal staff and purchase of an asset management software.

Examples

The implementation of a GIS-based asset management tool allows to georeferenced infrastructure and centralize all the information. It is also possible to overlay this layer with information layers on potential issues associated with regional dynamics. For example, it allows to identify which infrastructure are in the storm surge zone, which sector will be affected by the failure of an infrastructure, where are located the complaints from the citizens, etc.

This kind of GIS-based tool has been developed by larger cities, such as Quebec City, but there are tools that are available for smaller municipalities, such as OurAssets tool developed by WSP.

INSPECTION AND EVALUATION PROFGRAM OF THE CULVERTS

What is it?

Conduct an inventory and an inspection of the culverts to verify their condition and function, and to analyze their capacity to drain the expected flows in the context of climate change.

Avantages

- Action concrète qui se met en place rapidement et qui permet d'amorcer une démarche d'adaptation des infrastructures municipales aux changements climatiques;
- Permet de mobiliser des individus et collectivités afin d'initier une collaboration pour la mise en place d'un plan de gestion des actifs;
- Potentiel de protection de l'environnement et des infrastructures importantes;
- Permet d'initier l'intégration d'autres moyens d'adaptation au niveau du bassin versant tel que la gestion à la source, les pratiques de gestion optimales (PGO), etc.

Désavantages

- Impact limité à un type d'infrastructure.

Impacts potentiels

- Permet d'éviter des coûts majeurs de bris de routes et des mesures d'urgence.

Ampleur financière de la mesure

Faible à moyen

Exemples

Un programme d'inspection des cours d'eau et des ponceaux pour évaluer et prévenir les impacts abordant notamment les dimensions suivantes :

- État général des ponceaux et abords;
- Présence d'érosion en aval des ponceaux;
- Présence de débris, sédiments, etc.
- Historique de remontée des eaux en amont des ponceaux.
- Programme de maintenance (nettoyage) intégré dans le plan de gestion actif.
- Base pour permettre une priorisation des investissements appuyée par une analyse à jour des dimensionnements des

Advantages

- Concrete action easy to implement that allows to initiate the municipal infrastructure climate change adaptation process;
- Allows to engage individuals and communities in collaborating to implement an asset management plan;
- Potential to protect the environment and critical infrastructure;
- Allows to initiate the integration of other climate change adaptation measures at the scale of watersheds, such as optimal management practices, etc.

Disadvantages

- Impact limited to a single type of infrastructure.

Potential impacts

- Allows to avoid major costs due to road failure and emergency measures.

Financial scale of the measure

Low to moderate.

Examples

A culvert inspection program to evaluate and prevent important damages will cover the following points:

- General condition of the culverts and surroundings;
- Presence of scouring downstream of the culverts;
- Presence of debris, sediments, etc.
- History of water level rise upstream of the culverts;
- Maintenance (clean-up) program integrated in the asset management plan;
- First step in prioritizing future investments in municipal infrastructure, based on an up to date analysis of the size

ouvrages (voire intégrer les changements climatiques dans la conception).

of the culverts (eventually integrating climate change in design).

ÉLABORATION DE MESURES D'URGENCE

MISE EN PLACE DE PLANS PARTICULIERS D'INTERVENTIONS (PPI)

EN QUOI ÇA CONSISTE?

Un PPI est un protocole local servant à protéger les populations, les biens et l'environnement lors de la réalisation d'un risque particulier. Le PPI est souvent associé à la présence de risques industriels, mais il est possible de créer un PPI par rapport à la défaillance de différentes infrastructures municipales : routes, réseau d'énergie ou de télécommunication, usine d'eau potable et usine d'eaux usées, etc.

AVANTAGES

— Assure une coordination efficace de l'intervention lors d'une catastrophe.

DÉSAVANTAGES

— Peut nécessiter des investissements majeurs;

— Nécessite une adhésion à une culture du risque parmi les parties prenantes.

IMPACTS POTENTIELS

— Permet de limiter les dommages et les coûts liés aux catastrophes.

AMPLEUR FINANCIÈRE DE LA MESURE

— Faible pour l'analyse.

EXEMPLES

Plusieurs villes dans le Sud du Québec ont un PPI par rapport aux chaleurs extrêmes. Lors d'une canicule, le PPI enclenchera une série de mesures telles que :

— L'extension des horaires d'activité des piscines municipales;

— L'ouverture de refuges climatisés;

EMERGENCY PLANNING

IMPLEMENTATION OF SPECIFIC RESPONSE PLANS (SRP)

WHAT IS IT?

A SRP is a local protocol aiming to protect the population, the goods and the environment during a specific catastrophe. The SRP is often associated with industrial risks, but is is possible to implement SRP for the failure of any municipal infrastructure: roads, energy or telecommunication networks, water or wastewater treatment plant, etc.

ADVANTAGES

— Improves the efficient coordination during the intervention phase of a catastrophe.

DISADVANTAGES

— Can involve major investments;

— Requires that the stakeholders adhere to a risk culture (i.e. acknowledge the presence and severity of the risks).

POTENTIAL IMPACTS

— Can limit the damages and the costs associated to a catastrophe.

FINANCIAL SCALE OF THE MEASURE

— Low for the analysis.

EXAMPLES

Many cities in Southern Quebec have a SRP for heat waves. During the occurrence of a heat wave, the SRP will trigger different measures such as:

— Extending the opening hours of the municipal pools;

— Opening air-conditioned refuges;

— La sensibilisation et la vérification de l'état des populations vulnérables par les premiers répondants.

De la même manière, des PPI peuvent être planifiés pour différentes interventions telles que :

— Plan de déviation routière en cas d'inondation/ruine d'un ouvrage de voirie ;

— Plan de gestion environnementale en cas de débordement des réseaux d'égouts;

— Plan de communication et d'évacuation, etc.

4.3.3 DÉVELOPPEMENT À FAIBLE IMPACT

Le développement à faible impact (*Low Impact Development*) gagne à être encouragé pour ses bienfaits environnementaux. La définition suivante (Puget Sound Partnership, 2012) en illustre bien les composantes et possibilités :

Le développement à faible impact est une stratégie qui intègre la gestion des eaux pluviales et de l'utilisation du sol. Elle cherche à reproduire les processus hydrologiques naturels qui précèdent le développement (infiltration, filtration, rétention, évaporation, transpiration) et insiste sur la conservation, l'utilisation d'éléments naturels, l'aménagement des sites et l'application de méthodes dispersées de gestion des eaux pluviales. Toutes ces pratiques sont intégrées dans la conception des projets. Les stratégies de développement à faible impact peuvent être appliquées dans les nouveaux développements, les projets de redéveloppement, le renouvellement des infrastructures et autres projets de revitalisation pour protéger les ressources aquatiques.

L'annexe G jointe au présent document, illustre les bienfaits, pour la conservation des espaces naturels, des développements à faible impact vs des développements standards pour les mêmes sites.

Certains guides de bonnes pratiques sur le développement à faible impact portent sur la révision des outils d'urbanisme et autres pratiques municipales (Puget Sounds Parnerships, Nelitz M. et al.). La Ville de Gibsons, en Colombie-Britannique, intègre ces principes dans son Smart Plan :

Orientations générales pour les bâtiments environnementaux : Tous les nouveaux développements

— Awareness and verification of the health condition of the vulnerable populations by the first responders.

Similarly, SRPs can be prepared for different interventions such as:

— Road detours in case of flooding / failure of a municipal infrastructure;

— Environmental management plan for sanitary sewer overflow;

— Communication and evacuation plans, etc.

4.3.3 LOW IMPACT DEVELOPMENT

Low Impact Development ("LID") measures should be encouraged for their environmental benefits. The following definition (Puget Sound Partnership, 2012) illustrates the components and potential of LID: Annex 9

Low impact development is a stormwater and land use management strategy that strives to mimic pre-disturbance hydrologic processes of infiltration, filtration, storage, evaporation and transpiration by emphasizing conservation and use of on-site natural features, site planning, and distributed stormwater management practices that are integrated into project design. LID strategies can be applied to new development, urban retrofits, infrastructure improvements and revitalization projects to protect aquatic resources.

Appendix G attached to this document shows the benefits in terms of natural areas conservation for a low impact development compared to a standard developement for the same site projects.

Some guides to leading practice in LID are applicable to the review and revision of urban planning tools and other municipal practices (Puget Sounds Partnerships, Nelitz M. et al.). The City of Gibsons, British Columbia, incorporates these principles into its Smart Plan:

Environmental Building Policies: All new development (rezoning or development permit applications) should be

(rezonage ou secteurs d'applications pour permis de développement) devraient démontrer une approche durable ou à faible impact grâce à l'utilisation d'un ou plusieurs systèmes tels que (mais non limités à) LEEDTM Build GreenTM. Les principales catégories à considérer comprennent : des sites durables, l'économie de l'eau, l'efficacité énergétique, la réutilisation et le recyclage des matériaux et ressources, la qualité de l'air intérieur; la certification n'est pas requise, mais la documentation sur des « équivalences » sera attendue pour accompagner toute demande.

required to demonstrate a sustainable or low impact development approach, using one of several existing systems, such as but not limited to LEED™ and Built Green™. The main categories for consideration include: sustainable sites, water efficiency, energy efficiency, reuse and recycling of materials and resources, indoor air quality, certification is not required, but documentation of "equivalency" will be expected to accompany all submissions.

Lignes directrices, Forme urbaine et caractère du développement pour le Gospel Rock Village Development Permit Area (similaire à un Plan municipal secondaire) :

Guidelines, General Form and Character of Development, Gospel Rock Village Development Permit Area (similar to a municipal Secondary plan):

- Là où c'est faisable, la minimisation du nivellement du terrain et la conservation de la végétation naturelle sont encouragés.
- Where feasible, minimization of site grading and retention of natural vegetation is encouraged.

- Les techniques de développement à faible impact pour la gestion des eaux pluviales sont encouragées – incluant les fossés de drainage et autres éléments paysagers qui atténuent les impacts des eaux de ruissellement des surfaces imperméables, incluant les toits et surfaces imperméables de stationnement; les toits verts et les surfaces perméables de stationnement sont encouragés.
- Low Impact Development techniques for stormwater management are encouraged – including swales or other landscape features that alleviate impacts of storm runoff from impervious surfaces such as roofs and surface parking areas; green roofs; and permeable parking areas.

- Dans la mesure du possible, les bâtiments doivent être conçus pour diminuer l'utilisation de l'énergie en incorporant des éléments standards comme Solar Ready et LEED.
- To the extent possible, buildings should be designed to reduce energy usage by incorporating standards such as Solar Ready and LEED.

Plusieurs principes sont à considérer pour promouvoir, encadrer et mettre en place des projets de développement à faible impact. Entre autres :

Several principles must be considered to promote, establish and implement low impact development projects. Among others:

- Le développement à faible impact peut être envisagé à différentes échelles, pour quelques terrains ou pour l'ensemble d'un secteur. Toutefois, il importe de considérer l'hydrologie et les réseaux de drainage sur un territoire plus vaste.
- LID can be considered on different scales, for a few sites or for a broader area. However, it is important to consider hydrology and drainage networks over a larger area.

- Une importance primordiale doit être portée aux conditions climatiques actuelles et futures ainsi qu'à l'évaluation des sites (inventaires précis, études écologiques, coûts économiques, etc.) afin de déterminer quels secteurs se prêtent bien à ce type de développement.
- It is highly important to consider the current and future climatic conditions as well as the evaluation of sites (precise inventories, ecological studies, economic costs, etc.) in order to determine which areas are suitable for this type of development.

— Par conséquent, l'évaluation des sites et la révision des outils d'urbanisme (planification et réglementation) sont des processus itératifs qui se font « sur mesure ».

— En général, les lignes directrices et les normes « standards » des plans et arrêtés offrent peu de flexibilité pour conserver l'environnement naturel. À l'inverse, il y a lieu de prévoir des dispositions minimales « vertes », par exemple limiter les surfaces imperméables des terrains.

— Les gouvernements locaux et régionaux ont un rôle proactif à jouer en termes d'expertise et de coordination interdisciplinaire (services en urbanisme, génie civil, environnement, bâtiments, etc.) pour accompagner les citoyens et développeurs ouverts à réaliser de tels projets. Une fois ceux-ci réalisés, l'entretien et le suivi des systèmes et infrastructures vertes (incluant la participation des résidents idéalement) sont nécessaires pour garantir le « faible impact ».

— Dans le contexte de la CSR Chaleur, plusieurs principes d'aménagement peuvent être mis en œuvre : agir sur la conception des rues et des infrastructures, protéger les arbres et composantes naturelles, adapter les marges de recul des bâtiments en conséquence, limiter les surfaces imperméables, promouvoir la certification de bâtiments à faible impact énergétique (approche Net Zéro), etc.

— Pour la planification et la réglementation d'urbanisme, certains outils plus flexibles et incitatifs peuvent être envisagés pour les développements à faible impacts : Plan municipal secondaire, arrêtés concernant les projets d'aménagement et les ententes de zonage incitatif. L'acquisition de terrains par un gouvernement local peut faciliter la réalisation de tels projets.

— Consequently, site assessments and the revision of land use planning tools (plans and regulations) are iterative processes that may need to be refined.

— In general, guidelines and standards within plans and by-laws offer little flexibility regarding conservation of the natural environment. Despite this, there should be minimum "green" provisions, for example limiting impermeable surfaces.

— Local and regional governments have an important proactive role to play in terms of expertise and interdisciplinary coordination (urban planning, civil engineering, environment, buildings, etc.) to support citizens and developers receptive to carrying out such projects. Once projects are complete, the maintenance and monitoring of green systems and infrastructure (ideally including the participation of residents) is necessary to ensure the achievement of "low impact".

— In the context of the Chaleur RSC, several planning principles can be implemented: take action on the design of streets and infrastructure, protect trees and natural features, refine building setbacks accordingly, limit impermeable surfaces, promote the certification of low energy impact buildings (Net Zero approach), etc.

— For planning and land use regulations, some more flexible and incentivize-based tools can be considered for low impact developments: municipal secondary plans, development scheme by-laws and incentive-based zoning agreement by-laws. The acquisition of land by a local government can facilitate the realization of such projects.

5. CONCLUSION

Le présent rapport comporte des propositions en termes de planification territoriale et de cadre réglementaire.
Il s'inscrit dans la phase 3 du plan d'adaptation aux changements climatiques de la CSR Chaleur, et a été préparé pour fins d'échanges avec les intervenants de la CSR Chaleur et le CCRACC.

Ces propositions ont été identifiées dans l'objectif d'encadrer le développement de façon plus durable et sécuritaire.
Une attention particulière a été portée sur la protection contre les risques d'érosion et de submersion dans les milieux côtiers puisque c'est un enjeu majeur pour le territoire de la CSR Chaleur. Les secteurs riverains et les risques associés aux feux de forêt ont aussi fait l'objet de lignes directrices.
En complément, plusieurs pratiques innovatrices - aménagement, gestion des actifs résiliente, outils géomatiques, etc. - ont été résumées dans l'objectif de prioriser puis réaliser des interventions qui entraîneront des impacts significatifs à court et à plus long terme.

Dans un plan régional d'adaptation aux changements climatiques, le principe de précaution doit servir de référence pour élaborer les politiques, propositions et règlements, mais aussi pour évaluer les projets d'aménagement. Plus spécifiquement, en ce qui concerne les risques d'érosion et de submersion des côtes, il est recommandé d'en considérer les impacts distinctifs par la création de deux types de zones de risques superposées (érosion / submersion et inondation).
À l'intérieur de ces zones, des mesures de protection graduelles – telles l'immunisation et l'imperméabilisation des bâtiments – sont proposées en fonction des réalités du terrain et des aléas climatiques. Dans tous les cas, et en accord avec le principe de précaution, les requérants et développeurs devront reconnaître et accepter les risques en lien avec leurs projets.

Tel que souligné lors de la phase 2, l'élaboration d'un plan d'adaptation est une tâche complexe qui doit être cohérente avec les politiques et règlements actuels de même que les réalités humaines et physiques. À cet égard, les démarches d'acquisition de données et de connaissances – tels les travaux de caractérisation des risques d'érosion des côtes – méritent d'être poursuivies pour préciser et adapter les mesures de protection envisagées pour les zones de risque.

5. CONCLUSION

This report contains recommendations in terms of territorial planning and regulatory framework. It forms part of Phase 3 of the Chaleur RSC Climate Change Adaptation Plan, and was prepared for discussion with the stakeholders of the Chaleur RSC and the CRACCCA.

These recommendations have been identified in order to help establish a more sustainable and secure planning framework. Particular attention has been paid to protection against the risks of erosion and flooding in coastal environments as this is a major issue within the Chaleur RSC's territory. Riparian areas and the risks associated with forest fires have also been addressed in the guidelines. In addition, several innovative practices - development, management of resilient assets, geomatic tools, etc. - have been summarized in order to prioritize and carry out interventions that will have significant short and longer-term impacts.

In a regional climate change adaptation plan, the precautionary principle must serve as a reference for developing policies, proposals and regulations but also for evaluating development projects. Specifically, with regard to the risks of coastal erosion and flooding, it is recommended that consideration be given to distinctive impacts by creating two types of overlapping risk zones (erosion / flooding). Within these zones, gradual protective measures - such as building floodproofing and waterproofing - are proposed based on the realities of the terrain and climactic hazards. In all cases, and in accordance with the precautionary principle, applicants and developers must recognize and accept the risks related to their projects.

As highlighted in Phase 2, developing an adaptation plan is a complex task that must be consistent with current policies and regulations, as well as social and physical realities. In this respect, the acquisition of further data and knowledge - such as work required to characterize the risk of coastal erosion - should be continued in order to refine and adapt the protective measures envisioned for risk areas.

6. RÉFÉRENCES / REFERENCES

- BAIRD (2009) *Lake Ontario Shoreline Management Plan Update – Niagara Peninsula Conservation Authority*, 65 p.
- CANADIAN HOME BUILDER'S ASSOCIATION *Why choose a Net Zero Home?* About your House Collection, 5 p. Retrieved May 25th, 2020 from: https://www.chba.ca/CHBA/BuyingNew/Net_Zero_Homes/CHBA/BuyingNew/Net-Zero-Homes.aspx?hkey=3f12d1b0-f1d8-4f70-8983-2a090aa10839
- CHELBI, M., Simard, I., & Robichaud A. (2019) I*nfrastructures à risque face à l'érosion côtière pour les municipalités de Petit-Rocher et Pointe-Verte, Nouveau-Brunswick*. Groupe RègeNord.
- COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL (2018) *Recommandations relatives à l'adaptation des outils d'aménagement à la suite des inondations printanières de 2017 – Volet 3 du mandat sur les inondations printanières de 2017*. Commission de l'aménagement. 46 p. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://cmm.qc.ca/wp-content/uploads/2019/04/20180514_CAM_ZI_Volet3_FinalrevLR.pdf
- DAIGLE, R.J. (2017) *Updated sea-level rise and flooding estimates for New-Brunswick coastal sections*. R.J. Daigle Enviro.
- DÉVELOPPEMENT DURABLE BATHURST (2009) *Le design de conservation de lotissements. Les principes de Design de collectivité durable. « Trousse d'outils pour les municipalités »*. 34 p. Consulté le 22 mai 2020. URL :http://www.bathurstsustainabledevelopment.com/reading_room/Sustainable%20Conservation%20Design%20Toolkit%20French%20Electronic%20Copy%20Final.pdf
- FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (2014) *Homeowner's Guide to Retrofitting 3rd Edition*. 34 p. Consulté le 22 mai 2020. URL Retrieved May 15th, 2020 from: https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/480
- GNB – GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK (2017) *Loi sur l'urbanisme*. Chapitre 19, Consulté le 15 mai 2020, URL : https://www.gnb.ca/0062/acts/BBA-2017/Chap-19.pdf
- GNB – GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK (2017) *Règlement ministériel pour le secteur d'aménagement de Dunlop-Robertville (17-DRB-004-00)*. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/32/districts-de-services-locaux-dsl
- GNB – GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK (2002) *Politique de protection des zones côtières pour le Nouveau-Brunswick*. Ministère de l'Environnement et Gouvernements locaux. 15p. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrpa.ca/wp-content/uploads/2017/11/politique_de_protection_des_zones_cotieres_nb.pdf
- GNB – GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK (1998) *Règlement ministériel pour le secteur d'aménagement de Big River (98-BRV-023-00)*. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/32/districts-de-services-locaux-dsl
- GNB – GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK (1995) *Règlement ministériel pour le secteur d'aménagement de Sainte-Anne-North Tetagouche (95-SAT-005-00)*. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/32/districts-de-services-locaux-dsl
- GNB – GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK (2002) *Règlement du Nouveau-Brunswick 2002-45 établi en vertu de la Loi sur l'Urbanisme (D.C. 2002-202).*
- GNB – GOUVERNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK (1980) *Règlement du Nouveau-Brunswick 80-159 pris en vertu de la Loi sur l'Urbanisme (D.C. 80-919).*

6. RÉFÉRENCES / REFERENCES (SUITE)

- JELLETT, M. (2017) *Planning the Blue Zone - A road map for implementing a regional climate change adaptation strategy for freshwater flood management in Southeast New Brunswick.* Prepared for the Southeast Regional Service Commission of New Brunswick. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.nbse.ca/media-planning/library/Planning_the_Blue_Zone-Interactive.pdf

- MELCC – MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC (2015) *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* – Guide d'interprétation.

- MERCER CLARKE, C.S.L., MANUEL, P. and WARREN, F.J**.** (2016) *The coastal challenge; in Canada's Marine Coasts in a Changing Climate*, (ed.) D.S. Lemmen, F.J. Warren, T.S. James and C.S.L. Mercer Clarke;Government of Canada, Ottawa, ON, p. 69-98. Retrieved May 10th, 2020 from: https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/files/pdf/NRCAN_fullBook%20%20accessible.pdf

- MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (2017) *Guide d'utilisation des cartes de zones de contraintes et du cadre normatif visant le contrôle de l'utilisation du sol – Cartographie des zones de contraintes relatives à l'érosion côtière de long de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent – Municipalité Régionale de Comté de La Mitis.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://lamitis.ca/images/Upload/Files/schema-developpement/annexe-9-guide-utilisation.pdf

- MRC BONAVENTURE (2019) *Schéma d'aménagement et de développement révisé.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://mrcbonaventure.com/actualites-et-documents/documentation/amenagement-des-territoires/

- MRC LA MITIS (2018) *Schéma d'aménagement et de développement révisé,* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://lamitis.ca/outils/planification/schema-amenagement.html

- NATURAL RESOURCES CANADA (2016) *Adapting to Climate Change in Coastal Communities of the Atlantic Provinces, Canada: Land Use Planning and Engineering and Natural Approaches – Part 1 Guidance for Selecting Adaptation Options.* Retrieved May 8th, 2020 from: http://atlanticadaptation.ca/en/islandora/object/acasa%253A786

- NATURAL RESOURCES CANADA (2016) *Adapting to Climate Change in Coastal Communities of the Atlantic Provinces, Canada: Land Use Planning and Engineering and Natural Approaches – Part 2 Land Use Planning Tools Adaptation Option.* Retrieved May 8th, 2020 from: http://atlanticadaptation.ca/en/islandora/object/acasa%3A788

- NELITZ. M, COOKE. J, CURRAN. D, GLOTZE. I, (2013) *Enhancing climate resilience of Subdivision and Development Servicing (SDS) Bylaws in the Columbia Basin: A guidance document*. Essa Technologies Ltd., Prepared for Columbia Basin Trust, 81 p.

- PARTNERS IN PROTECTION (2003) *FireSmart: Protecting Your Community from Wildfire.* In collaboration with Parks Canada, Natural Resources Canada, Canadian Forest Service and Alberta Sustainable Resource Development. Retrieved May 8th, 2020 from: https://firesmartcanada.ca/wp-content/uploads/2018/10/FireSmart-Protecting-Your-Community.pdf

- PUGET SOUND PARNERSHIP, WASHINGTON STATE UNIVERSITY EXTENSION (2012) *Low Impact Development – Technical Guidance Manual for Puget Sound*. Publication No. PSP 2012-3, 243 p. Retrieved May 25th , 2020 from: https://www.psp.wa.gov/downloads/LID/20121221_LIDmanual_FINAL_secure.pdf

- PUGET SOUND PARNERSHIP, AHBL (2012) *Integrating LID into Local Codes: A Guidebook for Local Governments.* 144 p. Retrieved May 25th , 2020 from: https://www.psp.wa.gov/downloads/LID_Guidebook/20120731_LIDguidebook.pdf

6. RÉFÉRENCES / REFERENCES (SUITE)

- RICHARDSON, G. R. A. et J. OTERO (2012) *Outils d'aménagement locaux pour l'adaptation aux changements climatiques.* Ottawa (Ont.) : Gouvernement du Canada, 2012. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/files/landuse-f.pdf

- TOWN OF GIBSON (2015) *Smart Plan – Gibson's Official Community Plan*. Retrieved May 15th, 2020 from: http://www.gibsons.ca/ocp

- VILLAGE DE CAP PELÉ (2019) *Plan rural, Arrêté No. A-005*. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.nbse.ca/planning/fr/area/cap-pele

- VILLAGE DE CAP PELÉ (2009) *Arrêté de lotissement No. A-007*. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.nbse.ca/planning/fr/area/cap-pele

- VILLAGE DE CAP PELÉ (2019) *Plan d'adaptation aux changements climatiques*. 88p. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.nbse.ca/planning/fr/area/cap-pele

- VILLAGE DE NIGADOO (2011) *Plan rural, Arrêté No. 23-2014.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/30/village-de-nigadoo

- VILLAGE DE PETIT-ROCHER (2017) *Plan rural, Arrêté No. 78-00-2017*. Version du plan en cours de révision.

- VILLAGE DE PETIT-ROCHER (1996) *Plan rural, Arrêté No. 78-00-96.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/29/village-de-petit-rocher

- VILLAGE DE POINTE-VERTE (2011) *Plan rural, Arrêté No. 59-01-2011*. Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/44/village-de-pointe-verte

- VILLAGE OF BELLEDUNE (2008) *Rural Plan, By-Law No. 17-01-2008.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/45/village-de-belledune

- VILLE DE BERESFORD (2013) *Arrêté de zonage de la Ville de Beresford, Arrêté No. 25-2010.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/15/ville-de-beresford

- VILLE DE BERESFORD (2011) *Plan d'aménagement municipal de la Ville de Beresford, Arrêté No. 18-2010*, Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/15/ville-de-beresford

- VILLE DE SHEDIAC (2017) *Arrêté de zonage Z-14-44.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.nbse.ca/planning/fr/area/shediac

- VILLE DE SHIPPAGAN (2007) *Arrêté de zonage No 78.* Consulté le 7 mai 2020. URL : https://www.csrpa.ca/wp-content/uploads/2017/10/Arr%C3%AAt%C3%A9-de-zonage-Shippagan_version-refondue_1er-mai-2017.pdf

- U.S. CLIMATE RESILIENCE TOOLKIT (2017) *Storm Surge*. Consulté le 23 février 2019. URL : https://toolkit.climate.gov/topics/coastal/storm-surge.

- WSP (2020). *Analyse de risque d'inondation et d'érosion côtière, Partie du territoire de la CSR Chaleur*. Réf.. WSP : 191-12464-00. Consultée en version préliminaire.

- WSP (2019). *Adaptation aux changements climatiques, Plan d'adaptation régional, Région de Chaleur. Rapport produit pour CSR Chaleur.* Réf. WSP : 181-12146-01.

ANNEXE / APPENDIX

A

EXEMPLES, CARTOGRAPHIE DE ZONES DE CONTRAINTES POUR L'ÉROSION CÔTIÈRE, MRC LA MITIS ET MRC BONAVENTURE (QC) / EXAMPLES, MAPPING OF COASTAL EROSION CONSTRAINT ZONES, MRC LA MITIS AND MRC BONAVENTURE (QC)

Zones de contraintes relatives à l'érosion côtière

Plan 6.5.4
Métis-sur-Mer

- Aqueduc
- Aqueduc et égoût
- Ligne de côte
- Cours d'eau
- Limite de segment de côte
- Zone de contraintes relative à l'érosion côtière
- Zone non cartographiée par le gouvernement
- Zone agricole protégée
- Limite de propriété
- Lot

Zones de contraintes relatives à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain

E

Zone composée de dépôts meubles dont le talus a approximativement moins de 5 mètres de hauteur et est susceptible de subir des reculs sous l'effet de l'érosion associée au fleuve et au golfe du Saint-Laurent.

E-FR^{L}

Zone mixte comprenant une zone E à la base d'une zone FR^{L} incluant la falaise. La zone E peut être affectée par des débris rocheux provenant de la zone FR^{L}.

FR^{L}

Zone composée de roches sédimentaires ou volcaniques, susceptible de subir des reculs préférentiels et des effondrements soudains sous l'effet de l'érosion associée au fleuve et au golfe du Saint-Laurent.

NA1

Zone composée de sols à prédominance argileuse, avec ou sans érosion, susceptible d'être affectée par des glissements d'origine naturelle ou anthropique

NA1^{L}

Zone NA1 susceptible de subir des reculs sous l'effet de l'érosion associée au fleuve et au golfe du Saint-Laurent.

Note : Les zones foncées correspondent aux talus tandis que les zones claires représentent les bandes de protection à la base et au somment des talus.

ANNEXE / APPENDIX

B

EXPERTISE HYDRAULIQUE POUR DES TRAVAUX DE PROTECTION CONTRE L'ÉROSION CÔTIÈRE, MRC LA MITIS (QC) / HYDRAULIC EXPERTISE REQUIRED FOR COASTAL EROSION PROTECTION MEASURES, MRC LA MITIS (QC)

14° les coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation sans essouchement;

15° les activités d'aménagements forestiers assujettis à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier;

16° l'abattage d'arbres nécessaire à la réalisation de travaux de drainage;

17° l'entretien et la réparation d'un ouvrage de protection contre l'érosion côtière.

17.3 Levée d'une interdiction par le biais d'une expertise

Les interventions interdites à l'article 17.2, mais visées par un exposant en chiffre romain («^{I}» ou «^{II}») peuvent être levées par le dépôt d'une expertise répondant aux exigences décrites ci-après :

TABLEAU 17.3.1 CONDITIONS RELATIVES À LA LEVÉE DES INTERDICTIONS

Type d'interdit	Type d'expertise requise	Conditions à respecter pour lever l'interdiction
I	Expertise hydraulique (Type 1)	L'intervention régie peut être permise à la condition : • qu'une expertise hydraulique **de type 1** répondant aux exigences décrites au tableau 17.3.2 soit présentée à l'appui d'une demande de permis ou de certificat. Si l'intervention vise le réseau routier et ferroviaire provincial, elle est permise à la condition qu'une expertise hydraulique de **type 1** ou **type 2** répondant aux exigences décrites aux tableaux 17.3.2 et 17.3.3 soit réalisée.
II	Expertise hydraulique (Type 2)	Les travaux de protection contre l'érosion côtière peuvent être permis à la condition suivante : • qu'une expertise hydraulique **de type 2** répondant aux exigences décrites aux tableaux 17.3.2 et 17.3.3 soit présentée à l'appui d'une demande de permis ou de certificat.

WSP
201-00563-00

TABLEAU 17.3.2 EXIGENCES POUR UNE EXPERTISE HYDRAULIQUE DE TYPE 1

BUT DE L'EXPERTISE	CONCLUSION ET RECOMMANDATION
L'expertise doit : • déterminer l'élévation du socle rocheux • évaluer l'élévation du socle rocheux pour assurer que l'intervention envisagée soit protégée contre l'érosion côtière • évaluer le danger associé à la submersion côtière	L'expertise doit statuer sur : • la présence du socle rocheux sous les dépôts meubles L'expertise doit confirmer que : • le socle rocheux protégera contre l'érosion côtière le site où l'intervention sera effectuée • l'intervention envisagée ne sera pas menacée par le déferlement des vagues lors des tempêtes

TABLEAU 17.3.3 INTERVENANTS AUTORISES SELON LES FAMILLES DE MESURES DE PROTECTION POUR UNE EXPERTISE HYDRAULIQUE DE TYPE 2

TYPE DE MESURE	INTERVENANT AUTORISÉ
FAMILLE 1 — VÉGÉTALISATION DES RIVES **FAMILLE 2** — OUVRAGE DE STABILISATION LÉGER	• Propriétaire privé • Collectif de propriétaires privés • Autorité publique
FAMILLE 3 — RECHARGEMENT DE PLAGE	• Collectif de propriétaires privés • Autorité publique
FAMILLE 4 — STABILISATION MÉCANIQUE	• Propriétaire privé si le terrain est situé à l'intérieur d'un segment de côte majoritairement stabilisé mécaniquement et que le site est enclavé entre deux sites d'intervention situés à moins de 30 mètres de part et d'autres qui ont fait l'objet de travaux de protection mécanique conformément à un certificat d'autorisation municipal ou provincial • Autorité publique

Pour être valide, une expertise hydraulique doit avoir été effectuée après l'entrée en vigueur du règlement de concordance de la municipalité locale. De plus, cette expertise doit être produite à l'intérieur d'un délai de deux ans précédant la date de la demande de permis ou de certificat. Elle peut toutefois être réévaluée pour confirmer les conclusions et les recommandations.

Tous les travaux de développement et d'amélioration du réseau routier et ferroviaire provincial qui requièrent une expertise pour l'obtention d'un certificat d'autorisation pourront être réalisés sur la foi des expertises (avis, évaluation, rapport,

recommandation, etc.) produites par le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) ou réalisées par un mandataire du MTMDET, puisqu'elles satisfont les critères énoncés ci-dessus et respectent le cadre normatif.

TABLEAU 17.3.4 TABLEAU DES EXIGENCES SELON LES FAMILLES DE MESURES DE PROTECTION PREVUES

FAMILLE DE MESURE	BUT DE L'EXPERTISE	CONCLUSION ET RECOMMANDATION
FAMILLE 1 VÉGÉTALISATION DES RIVES	L'expertise doit : • décrire les travaux correspondant à la mesure de protection projetée	Éléments à inclure : • description des travaux correspondant à la technique de végétalisation des rives • plan et coupe des travaux proposés
FAMILLE 2 OUVRAGE DE STABILISATION LÉGER	L'expertise doit : • évaluer les effets de la mesure de protection projetée sur l'érosion de la côte et sur la pérennité du site	L'expertise doit confirmer que : • la mesure de stabilisation légère proposée est appropriée au site et contribue à améliorer la pérennité du site • le projet de stabilisation légère proposé respecte les règles de l'art • la mesure réduit l'effet de l'érosion côtière Éléments à inclure : • les limites du secteur protégé par les mesures de protection contre l'érosion côtière • les effets appréhendés (positifs et négatifs) des mesures de protection envisageables contre l'érosion côtière sur le secteur protégé et les secteurs adjacents • les effets appréhendés (positifs et négatifs) des mesures de protection envisageables contre l'érosion côtière sur le secteur protégé sur la submersion côtière du secteur à protéger et les secteurs adjacents • une estimation de la durée de vie L'expertise doit faire état des recommandations suivantes : • les méthodes de travail et la période d'exécution • les inspections et l'entretien nécessaires pour maintenir le bon état et la pérennité des mesures de protection contre l'érosion

WSP
201-00563-00

FAMILLE DE MESURE	BUT DE L'EXPERTISE	CONCLUSION ET RECOMMANDATION
FAMILLE 3 RECHARGEMENT DE PLAGE	L'expertise doit : • évaluer les effets de la mesure de protection projetée (rechargement de plage) sur le processus d'érosion de la côte et sur la pérennité du site	L'expertise doit confirmer que : • le rechargement de plage est une mesure de protection appropriée au site et contribuera à améliorer la pérennité du site • le projet de rechargement de plage proposé respecte les règles de l'art Éléments à inclure : • les limites du secteur protégé par les mesures de protection contre l'érosion côtière • les effets appréhendés (positifs et négatifs) des mesures de protection envisageables contre l'érosion côtière sur le secteur protégé et les secteurs adjacents • les effets appréhendés (positifs et négatifs) des mesures de protection envisageables contre l'érosion côtière sur la submersion côtière dans le secteur protégé et les secteurs adjacents • le projet de rechargement de plage proposé inclut, si possible, des moyens pour diminuer les effets négatifs appréhendés sur le site visé et les terrains adjacents • Les éléments considérés pour dimensionner l'ouvrage (exemples : période de récurrence, niveau d'eau, vague caractéristique, etc.) • La durée de vie des mesures de protection contre l'érosion côtière L'expertise doit faire état des recommandations suivantes : • les méthodes de travail et la période d'exécution; • Les inspections et l'entretien nécessaires pour maintenir le bon état et la pérennité des mesures de protection contre l'érosion côtière.

FAMILLE DE MESURE	BUT DE L'EXPERTISE	CONCLUSION ET RECOMMANDATION
FAMILLE 4 STABILISATION MÉCANIQUE	L'expertise doit : • énumérer les mesures de protection (mécanique) contre l'érosion côtière envisageables • évaluer les effets de la mesure de protection (stabilisation mécanique) projetée sur la pérennité du site et sur le processus d'érosion de la côte	L'expertise doit confirmer que : • les mesures de protection par végétalisation des rives (type 1) ou par rechargement de plage (type 3) ne peuvent être appliquées sur le site; • le projet de travaux de stabilisation mécanique proposée est approprié au site et contribue à améliorer la pérennité du site. • le projet de travaux de stabilisation mécanique respecte les règles de l'art • le projet de travaux de stabilisation mécanique proposé inclut, si possible, des moyens pour diminuer les effets négatifs appréhendés en lien avec l'érosion et la submersion côtières sur le site visé et les terrains adjacents Éléments à inclure : • les limites du secteur protégé par les mesures de protection contre l'érosion côtière • les effets appréhendés (positifs et négatifs) des mesures de protection envisageables contre l'érosion côtière sur le secteur protégé et les secteurs adjacents • les effets appréhendés (positifs et négatifs) des mesures de protection envisageables contre l'érosion côtière sur la submersion côtière dans le secteur protégé et les secteurs adjacents • les éléments considérés pour dimensionner les travaux de stabilisation mécanique (exemples : période de récurrence, niveau d'eau, vague caractéristique, etc.) • la durée de vie des mesures de protection contre l'érosion côtière L'expertise doit faire état des recommandations suivantes : • les méthodes d'analyse et de travail et la période d'exécution • les inspections et l'entretien nécessaires pour maintenir le bon état et la pérennité des mesures de protection contre l'érosion côtière

WSP
201-00563-00

ANNEXE / APPENDIX

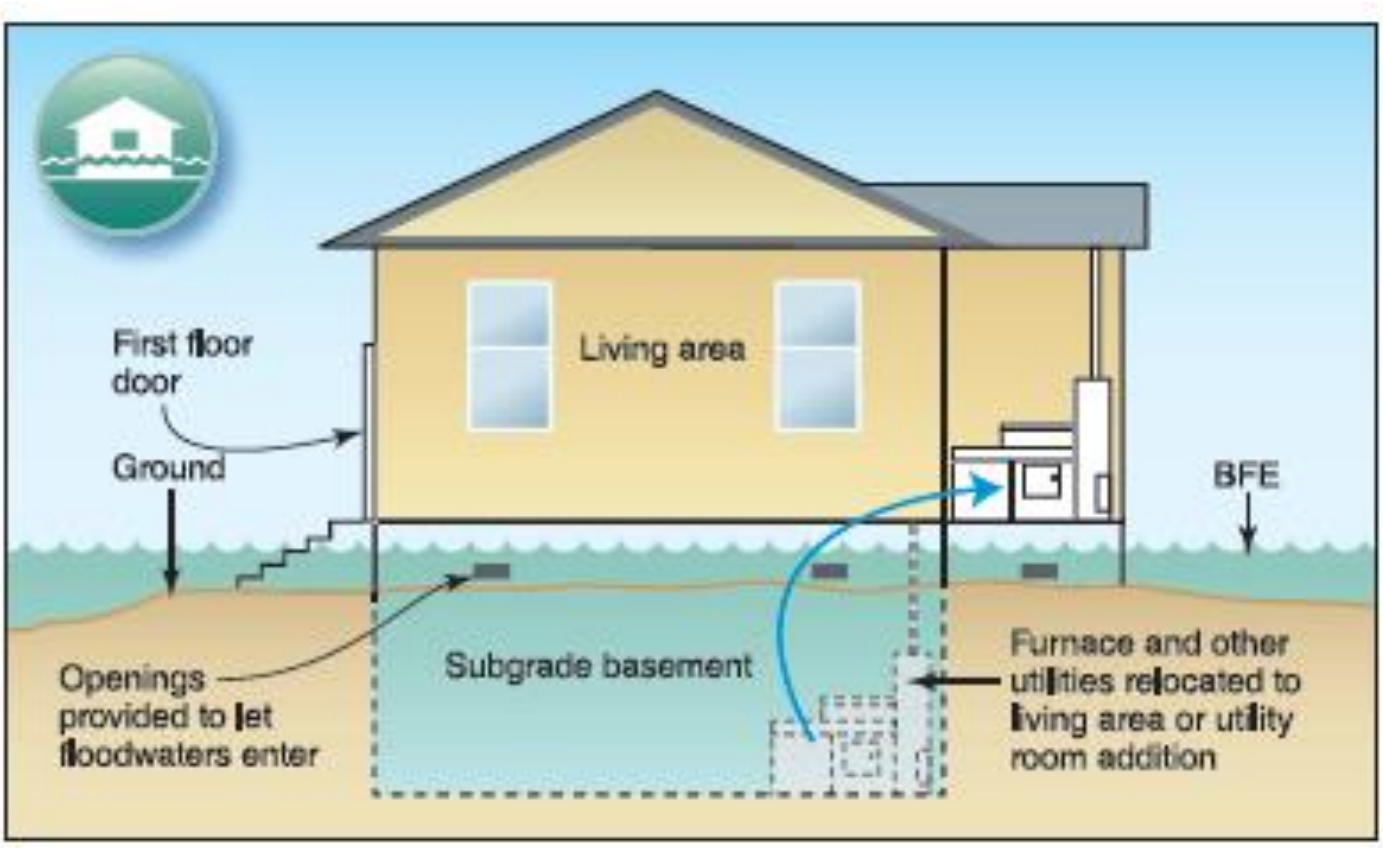
C

IMMUNISATION MOUILLÉE ET IMMUNISATION SÈCHE / WET FLOODPROOFING AND DRY FLOODPROOFING

IMMUNISATION MOUILLÉE / FLOODPROOFING

Modification de la partie inhabitable d'un bâtiment (vide sanitaire ou sous-sol) pour permettre les eaux d'inondation de pénétrer sans causer de dommages importants au bâtiment ou à son contenu.

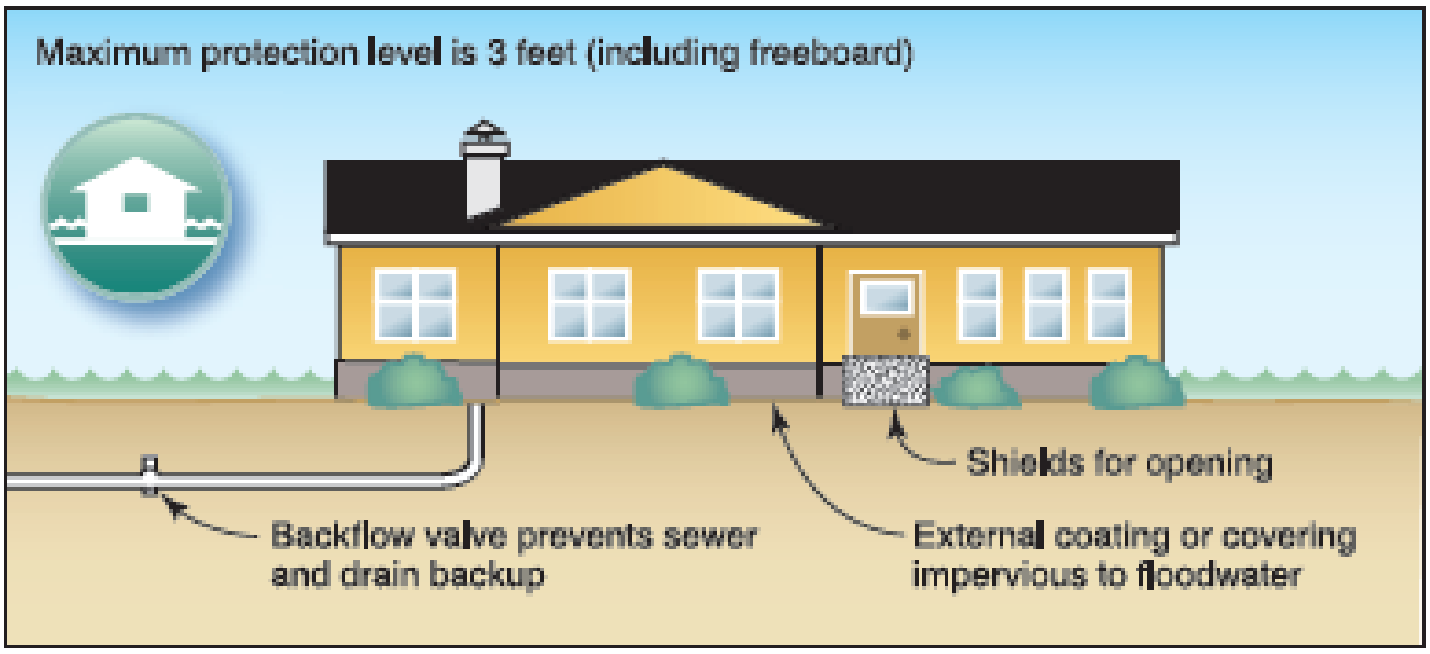
Avantages	Inconvénients
Diminue le risque de dommages aux bâtiments et à leur contenu lors des inondations	Ne réponds pas toujours aux normes d'immunisation des bâtiments
Diminue grandement le stress sur les murs et les planchers grâce à l'équilibre de la pression hydrostatique entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment	Nécessite d'avoir un système d'alerte avant les inondations pour préparer le bâtiment
Peut diminuer les primes d'assurance	Nécessite une intervention humaine pour déplacer le contenu hors de la zone propice aux inondations
Moins coûteuse que d'autres mesures d'immunisation	L'intérieur de la structure sera mouillé et potentiellement contaminé par des produits et matériaux transportés par la crue
N'augmente pas l'emprise du bâtiment sur le terrain	N'élimine pas la nécessité d'évacuer lors d'inondations
Diminue les stress financiers, physiques et émotifs liés aux inondations	La structure peut être inhabitable pendant un certain temps à la suite d'une inondation
	La mise aux normes des systèmes électriques, de la plomberie et du chauffage peut être dispendieuse
	Il faut pomper l'eau à l'extérieur du bâtiment avec vigilance pour éviter les problèmes structuraux



IMMUNISATION SÈCHE (IMPERMÉABILISATION) / WATERPROOFING

Modification du bâtiment pour le rendre imperméable sous la limite des inondations.

Avantages	Inconvénients
Diminue le risque de dommages aux bâtiments et à leur contenu lors des inondations	Ne réponds pas toujours aux normes d'immunisation des bâtiments
Moins coûteuse que d'autres mesures d'immunisation	Nécessite un entretien constant
Peut diminuer les primes d'assurance	Nécessite une intervention humaine pour installer les mesures de protection
N'augmente pas l'emprise du bâtiment sur le terrain	Peut ne pas diminuer les primes d'assurance
Diminue les stress financiers, physiques et émotifs liés aux inondations	N'élimine pas la nécessité d'évacuer lors d'inondations
Ne change pas ou peu l'esthétique du bâtiment	Ne protège pas si le niveau des eaux dépasse le niveau ayant servi à calibrer les ouvrages
	Peut causer des dommages encore plus dispendieux que les inondations si mal conçus (p.ex. effondrement de la structure)
	N'empêche pas les dommages associés à l'action des vagues et de forts courants

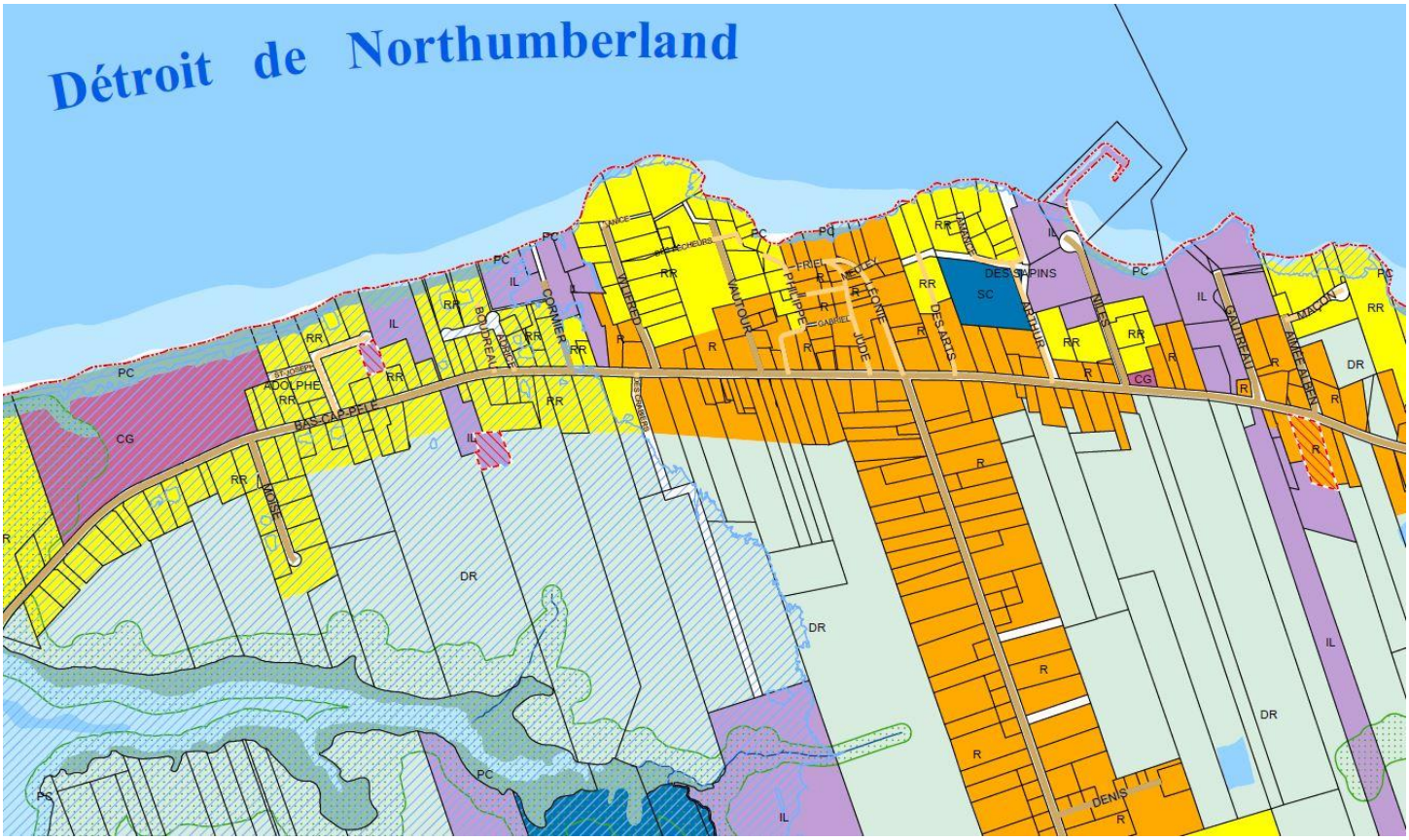


Informations et images tirées de FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (2014) *Homeowners guide to retrofitting*.

ANNEXE / APPENDIX

D

ZONAGE DE SUPERPOSITION, CAP-PELÉ (NB) / OVERLAY ZONING, CAP-PELÉ (NB)



SOUTHEAST Regional Service Commission
Commission de services régionaux SUD-EST

Légende

Zonage

R	Résidentielle
RR	Résidentielle rurale
CG	Commerce général
CC	Commerce central
SC	Services collectifs
IL	Industries légères
DR	Développement des ressources
PC	Protection Côtière
AI	Aménagement intégré
PA	Projet d'aménagement
EIR	Exploitation intensive des ressources
RE	À risque pour l`environnement
ENM	Élévation du niveau de la mer

ANNEXE / APPENDIX

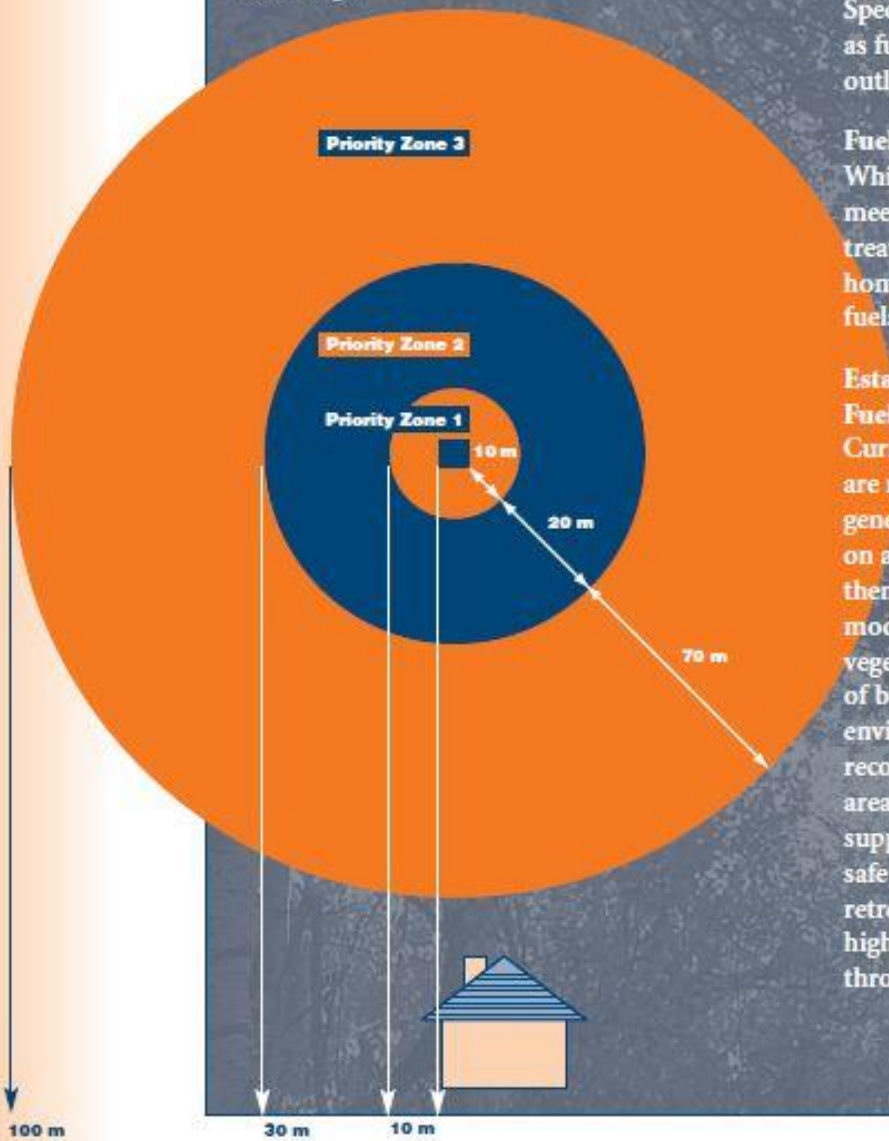
E

GESTION DE LA VÉGÉTATION – ZONES DE PRIORITÉS / VEGETATION MANAGEMENT – PRIORITY ZONES

Establishing Priority Zones

Before planning or initiating fuel management activities around buildings or facilities in the interface, we suggest that three concentric Priority Zones be established around each building. There are unique vegetation management activities recommended for each priority zone.

Priority Zone 1: This area is immediately adjacent to a given building and extends outward in all directions for a recommended minimum of 10 metres in flat terrain. The main objective of vegetation management in this zone is to create an environment that will not support fire of any kind. In some situations, this may be the only zone or area that homeowners need to manage.



Priority Zone 2: This area begins 10 metres from the building and extends to 30 metres from the building. The main objective of fuel management within this zone is to create an environment that will only support fires of lower intensity and rate of spread.

Priority Zone 3: This area begins 30 metres from the building and extends to 100 metres or farther from the building. Fuel management in this area may only be needed in specific cases, when high hazard levels resulting from heavy continuous forest vegetation and steep topography are not reduced enough by fuel management in Priority Zone 2.

Specific vegetation management strategies such as fuel removal, conversion, and reduction are outlined in more detail later in this section.

Fuel Modifications and Priority Zones: While some homes or facilities will be able to meet their fuel modification requirements by treating fuels in Priority Zone 1 only, other homes and facilities will require treatment of fuels within Priority Zones 1, 2, and 3.

Establishing Priority Zones
Fuel Modified Areas and Firefighter Safety: Current research indicates that firefighters are more vulnerable to the radiant heat generated by large wildland fires advancing on an interface property than are the structures themselves. While creation of adequate fuel modified areas between the structure and vegetation will significantly reduce the chance of building ignitions, it cannot provide a safe environment for firefighters. Firefighters recognize the advantage that fuel modified areas provide in establishing effective fire suppression actions but follow designated safe work procedures that require them to retreat to designated safety zones during high levels of fire behavior as the fire passes through an interface area.

ANNEXE / APPENDIX

F

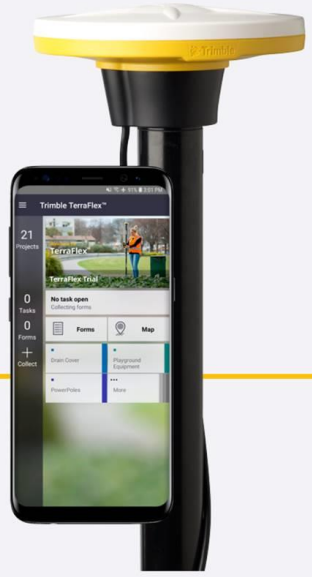
SUGGESTIONS – SYSTÈMES DE POSITIONNEMENT PAR SATELLITE / SUGGESTIONS, SATELLITE POSITIONNING SYSTEMS

#1

Trimble Catalyst

Subscription-based GNSS Service for Android

Product Information Support & Downloads **Buy Now**



Precision on-demand for any workflow

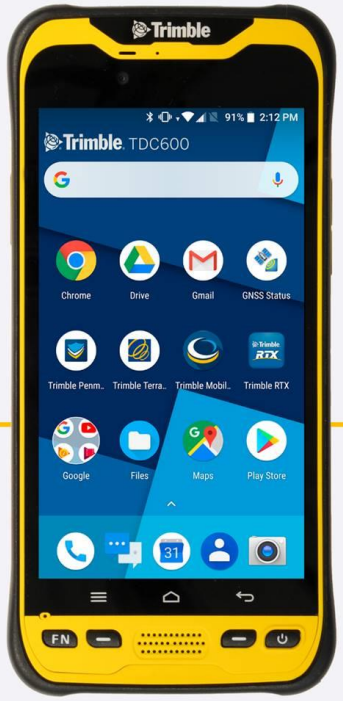
1 cm - 100 cm	DA1
GNSS Accuracy	Antenna

Trimble Catalyst is a revolutionary GNSS concept, bringing Trimble quality and precise (1-2 cm) positioning to the location-enabled workforce. With Catalyst, Trimble delivers "professional-grade positioning" to the masses as an on-demand, user-based service. Using the service, any location-enabled Android field app can utilize the power of Trimble positioning technology and benefit from the productivity improvements that come from working with precise location.

TDC600

Handheld Data Collector

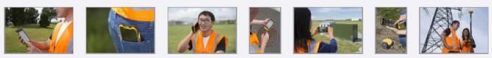
Product Information Support & Downloads **Request a Demo >**



Professional GNSS performance in a rugged smartphone

1.5 m*	Android 8.0	15.2 cm / 6"
GNSS Accuracy	Operating System	Screen Size

The Trimble® TDC600 handheld is a sleek, all-in-one rugged smartphone with a built-in professional GNSS receiver. Designed for ease-of-use in a wide range of GIS applications, the TDC600 helps you collect and retrieve highly accurate spatial information while staying in touch with the office—all with a single device. It's the smart, productive way to collect data and communicate from the field.



1 Meter	Sub Meter	Decimeter	Precision	Precision On Demand
$66 / month Unlimited use	$199 / month Unlimited use	$349 / month Unlimited use	$549 / month Unlimited use	$15.6 / hour Pay-per-use
Meter accuracy in optimal conditions	30cm-75cm accuracy in optimal conditions	Up to 10cm accuracy in optimal conditions	1cm-2cm accuracy in optimal conditions	1cm-2cm accuracy in optimal GPS conditions

#2

TDC150

Handheld Data Collector

Product Information Support & Downloads **Request a Demo >**

Trimble precision. Handheld convenience. Android simplicity.

1-100 cm	Android 6.0	13.4 cm / 5.3"
GNSS Accuracy	Operating System	Screen Size

The Trimble® TDC150 GNSS handheld receiver is built for GIS users who demand maximum productivity and positioning accuracy out on the job. Offering a fully integrated, ultra-rugged solution that has the flexibility of a handheld, an intuitive Android-based user interface, and scalable high accuracy positioning, the high-performing TDC150 is your productive partner in the field.

#3

Trimble Geo 7X

Handheld GNSS System

Product Information Support & Downloads **Where to Buy**

Trimble productivity, handheld convenience

10.7 cm / 4.2"	Color touch	WEHH 6.5
Screen Size	Screen Type	Operating System

10 mm H / 15 mm V
RTK Precision

The rugged Trimble® Geo 7X handheld with Trimble Access™ software is a complete solution designed to make both high-accuracy surveying and handheld point measurement easier, more efficient, and more flexible.

- Easy-to-use feature coding
- Feature-rich graphical COGO routines for calculating points and features
- Graphical staking of points, lines, arcs, and alignments from active maps
- Detachable Geo 7X rangefinder accessory - simply point and shoot to get the position
- Integrated Surveying technology combines optical, scanning, and GNSS data plus images in the same job
- Trimble VISION™ enabled sensor control
- Real-time data sharing between field and office – move files, provide updates, deliver completed projects

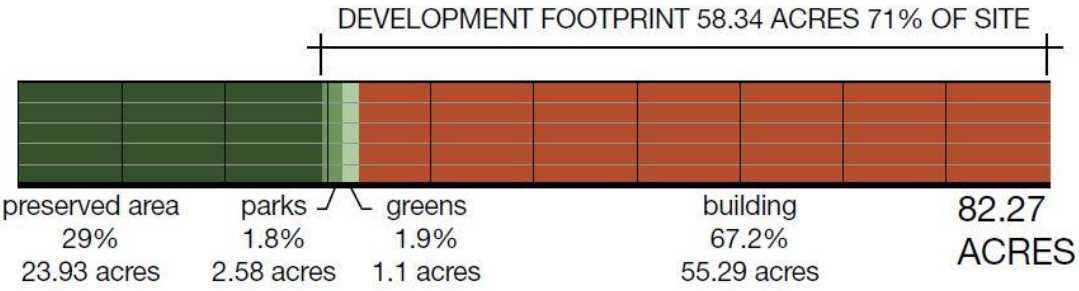
ANNEXE / APPENDIX

G

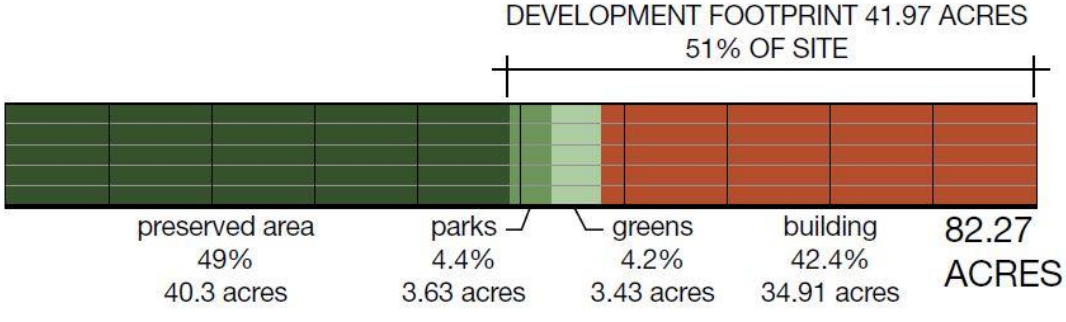
DÉVELOPPEMENT À FAIBLE IMPACT ET CONSERVATION DES ESPACES NATURELS / LOW IMPACT DEVELOPMENT AND NATURAL AREAS CONSERVATION

conventional development compared to LID design

April 2005 Plan



2008 Enhanced Buffer Plan



SOURCES : PUGET SOUND PARNERSHIP, WASHINGTON STATE UNIVERSITY EXTENSION (2012); PUGET SOUND PARNERSHIP, WASHINGTON STATE UNIVERSITY EXTENSION (2012)