CBRCR
Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge

CARACTÉRISATION DES BERGES EN ZONE AGRICOLE DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU CAP ROUGE

VILLE DE QUÉBEC
l'accent d'Amérique

Rapport final, campagne de terrain 2018-2019



Équipe de réalisation

Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge

Normand Villeneuve, président	Direction
Andréanne Hains, responsable de projets	Rédaction, relevés terrain
Clothilde Saint-Marc, employée	Relevés terrain, cartographie
Frédérik Pondevy, responsable terrain	Relevés terrain
Yannick Laforest, chargé de projet	Relevés terrain, cartographie et rédaction
Isabelle Lalande, technicienne en environnement	Relevés terrain et rédaction

Table des matières

1. Introduction 3
1.1 Objectifs du mandat du CBRCR 4
1.2 Terminologie utilisée dans la fiche de caractérisation de l'érosion 4
2. Matériel et méthode 6
2.1 Calendrier 6
2.2 Méthode de caractérisation 6
2.3 Feuille terrain 6
2.4 Base de données 30
3. Résultat 11
3.1 L'ampleur globale de l'érosion 11
3.2 Type d'érosion 11
3.3 La distance linéaire touchée par l'érosion 11
3.4 Distance végétalisée 12
3.5 Type de végétation 13
3.6 Densité de la végétation 13
4. Conclusion 34
5. Recommendations 34
6. Bibliographie 15
7 Annexe 16

Liste des figures

Figure 1. Délimitation du talus et de la rive (Source : MDDEP, 2015 Fig.34).....3
Figure 2 : Largeur de la rive calculée à partir de la ligne des hautes eaux (Source : MDDEP, 2015 Fig.11).....5
Figure 3 : Exemple de menace pour les infrastructures.....11
Figure 4 : Nombre de sites présentant de l'érosion en fonction de la longueur de la rive en érosion. 12
Figure 5 : Nombre de sites selon la distance végétalisée de la berge. 13
Figure 6 : Répartition du nombre de sites selon le type de végétation présent sur la rive…13
Figure 7 : Répartition du nombre de sites selon la classe de densité de la végétation en bas et en haut de talus. 13

Liste des tableaux

Tableau 1. L'ampleur globale de l'érosion selon leurs caractéristiques (CBRCR, 2013) 8
Tableau 2. La répartition du nombre de sites selon l'ampleur global de l'érosion des berges 11
Tableau 3 : La répartition de la fréquence et du pourcentage du type d'érosion 11

1. Introduction

Le Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge (CBRCR) est un organisme à but non lucratif qui œuvre pour la protection et la mise en valeur de la rivière du Cap Rouge. Sa mission est de promouvoir une gestion intégrée de l'eau sur l'ensemble du territoire afin d'améliorer sa qualité, valoriser ses usages et préserver les espèces qui y vivent. Ce dernier est devenu membre de l'Organisme des bassins versants de la Capitale (OBV Capitale) lors du redécoupage du Québec méridional par le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Depuis 2011, dans le cadre d'un partenariat financier établi avec la Ville de Québec, le CBRCR assure l'entretien des sentiers du parc linéaire de la rivière du Cap Rouge.

Le bassin versant de la rivière du Cap Rouge, d'une superficie de 82 km^2, est situé sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). Sur ce territoire, la rivière du Cap Rouge qui prend sa source au pied du mont Bélair et se jette dans le fleuve du Saint-Laurent circule sur une distance de 23,5 km. Elle est rejointe au cours de son trajet sinueux par 13 tributaires dont les plus importants sont le ruisseau d'Eau claire (5,5 km) et le ruisseau Bélair (5,7 km). Le bassin versant de la rivière du Cap Rouge est divisé en trois grandes zones d'occupation du sol, soit les massifs forestiers en amont, la zone agricole et la zone urbaine en aval (Figure 1).

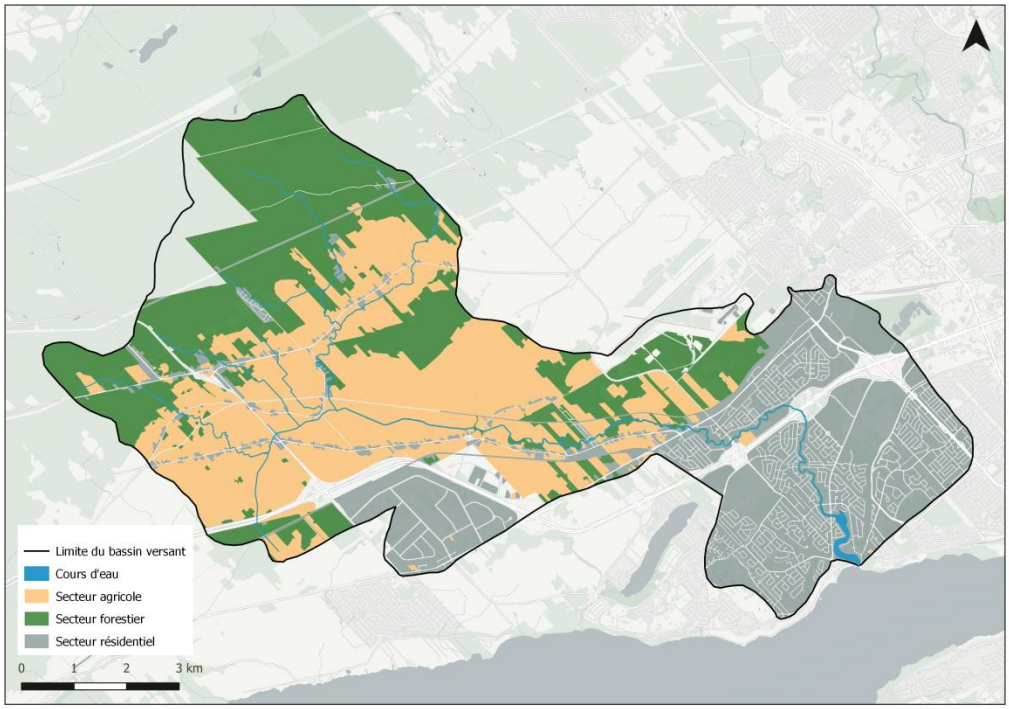


Figure 1. Utilisation du territoire (Source : MDDEP, 2015 Fig.34)

Le bilan de santé d'un cours d'eau dépend de plusieurs facteurs tels que l'utilisation du sol dans le bassin versant, les types de rejet issus de certaines activités humaines et l'état des bandes riveraines. Ce dernier facteur est particulièrement important, car la bande riveraine est à l'interface des milieux terrestres et hydriques. Les bénéfices d'une bande riveraine adéquate sur la qualité de l'eau et la biodiversité sont aujourd'hui très bien documentés. De plus, les cours d'eau sont souvent aux prises avec des problèmes d'érosion des berges en raison de modifications importantes dans leur régime hydraulique. Il s'ensuit bien souvent une érosion généralisée des berges accentuée par les perturbations d'origine anthropique infligées aux bandes riveraines, lesquelles deviennent ainsi moins résilientes. L'érosion des berges, en plus de causer la perte de terrain et de représenter un risque pour les infrastructures, diminue la qualité de l'eau et aussi, celle de l'habitat du poisson.

Ainsi, afin d'identifier les secteurs problématiques, le CBRCR a réalisé, au sein de son bassin versant, une caractérisation par sous-bassin des berges en zone agricole. Le protocole de caractérisation utilisé est celui de la Ville de Québec auquel certaines modifications ont été apportées afin de le rendre propice au terrain d'étude (voir explication dans la section 2.3). La campagne de caractérisation a débuté en octobre 2018 pour se terminer en novembre 2019.

1.1 Objectifs du mandat du CBRCR

L'objectif du projet consiste à dresser un portrait de l'état des berges et des talus des berges en milieu agricole le long de la rivière du Cap Rouge et sur certains de ces tributaires. À la demande de la Ville Québec, le CBRCR s'est principalement concentré sur l'évaluation de l'ampleur de l'érosion.

1.2 Terminologie utilisée dans la fiche de caractérisation de l'érosion

Rive, berge et talus

Dans un premier temps, comme stipulé dans le guide d'interprétation de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, il importe de faire la distinction entre les termes suivants : berge, talus et rive. **La berge** désigne la partie latérale plus ou moins escarpée d'un lac ou d'un cours d'eau, qui peut être submergée même si les eaux ne débordent pas. La berge correspond au lit mineur du plan d'eau et ses limites sont inférieures à la ligne des hautes eaux.

La **rive** correspond, au sens de la Politique, à la bande de terre qui borde les lacs et les cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. Deux distances peuvent être attribuées à la rive dépendamment de la pente et de la hauteur du talus. La première est d'une largeur de 10 mètres minimum si la pente est

inférieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et qu'elle présente un talus de moins de 5 mètres de hauteur. La deuxième est d'une largeur minimale de 15 mètres lorsque la pente est supérieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et qu'elle présente un talus de plus de 5 mètres de hauteur. La rive varie donc en fonction de la réglementation en vigueur (Figure 2) (MDDELCC, 2015).

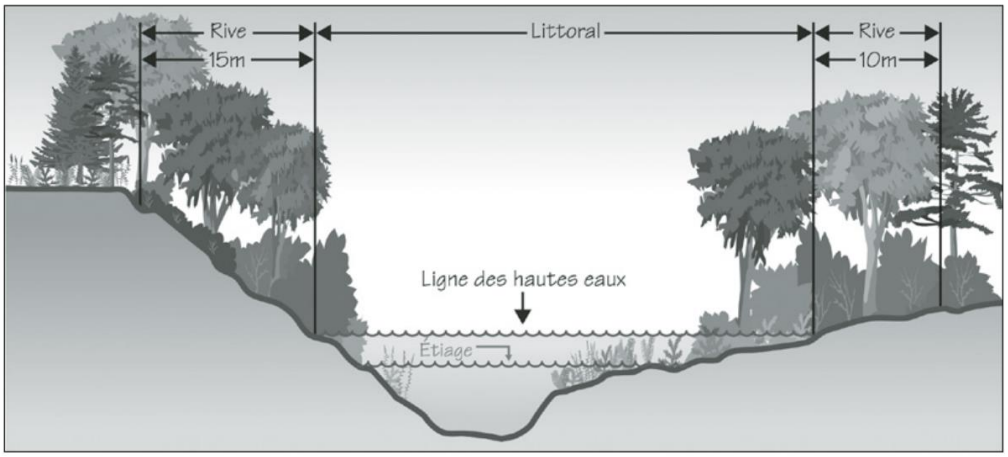


Figure 2. Largeur de la rive calculée à partir de la ligne des hautes eaux (Source : MDDEP, 2015 Fig.11)

Le **talus** quant à lui représente le terrain en pente forte qui forme le bord du cours d'eau. Ainsi, une rive peut comporter une partie en pente, le talus, et une partie relativement plate c'est-à-dire le replat (MDDELCC, 2015).

Dans le présent rapport, les berges et les talus ont été caractérisés, mais pour faciliter la rédaction le terme «berge» est employé pour désigner l'ensemble des deux termes.

2. Matériel et méthode

2.1 Calendrier

L'équipe du CBRCR a débuté la campagne de caractérisation des berges dans la rivière du Cap Rouge en amont du boulevard Wilfrid-Hamel à l'automne 2018 pour se terminer 4,5 km plus haut à proximité du Rang Saint-Denis. Par la suite, une deuxième période de caractérisation en mai 2019 a été effectuée dans le but de terminer la caractérisation de la rivière et de ses tributaires. La caractérisation des berges s'est finalisée en octobre 2019. Toutes les berges des cours d'eau du bassin de la rivière du Cap Rouge ont été caractérisées à l'exception de certaines parties du cours d'eau qui n'étaient pas accessibles.

2.2 Méthode de caractérisation

La caractérisation a été réalisée par les employés du CBRCR toujours en binôme. La méthode de caractérisation consistait à remonter le cours d'eau et à remplir une fiche terrain pour chaque observation effectuée (Annexe 1). À l'aide d'un GPS Garmin 750, toutes les observations d'érosion ont été analysées, géolocalisées et photographiées. Les données recueillies ont ensuite été consolidées dans une base de données géo référencée afin de permettre la création de cartes et d'analyser les résultats.

2.3 Feuille terrain

Afin de faciliter la prise de données sur le terrain, une feuille de caractérisation a été réalisée en fonction des besoins soulignés par la Ville de Québec (Annexe 1). La fiche inclut les informations sur la rive, la morphologie du site, les obstacles à l'écoulement et l'érosion.

Modifications apportées à la fiche de caractérisation fournie par la Ville de Québec

Pour faire suite aux recommandations émises lors de la précédente campagne de caractérisation réalisée en 2012 et 2013 par le CBRCR, certains termes de la fiche de caractérisation fournie par la Ville ont été modifiés. En effet, il importe de s'assurer que l'ensemble des employés du CBRCR effectue la prise de donnée de façon identique, dans le but d'éviter la variation dans la qualité des résultats obtenus.

Rive

Tout d'abord, les informations caractérisant la rive ont été notées. La localisation de la rive par rapport au sens de l'écoulement, l'état de la rive et l'accès formel ou informel à la rive ont été inscrits. La catégorie **type de végétation** a été ajoutée à la fiche de

caractérisation fournie par la Ville. Elle détermine la strate dominante dans la végétation de la rive. Cet ajout permet d'avoir une idée globale de la végétation présente, car pour être pleinement efficace, la bande riveraine doit comporter trois strates de végétation, diversifiées en âges et en espèces et constituées par les herbacées, les arbustes et les arbres. La distance végétalisée de la rive a été prise en compte afin de déterminer si la largeur de la bande riveraine est suffisante. Pour la **densité de végétation de la rive,** les termes *dénudés, faible densité, densité moyenne et densité élevée,* initialement utilisés dans la première fiche terrain, ont été remplacés par des classes de densité permettant de représenter visuellement le pourcentage de recouvrement qu'occupe la végétation sur la rive. La densité de la végétation est mesurée en haut et en bas de talus. Le haut du talus correspond au 50 % supérieur entre la limite du replat et du talus. Le bas du talus correspond lui au 50 % inférieur de cette même limite. Il a aussi été important de noter toutes les **modifications anthropiques** présentes sur la rive comme l'enrochement, la présence de blocs de béton, les remblais, etc.

Morphologie du site

Les caractéristiques de morphologie du site ont été également considérés. La forme de rive, soit convexe, concave ou droite, ainsi que la forme de la section du cours d'eau ont été inscrites. Ensuite, le type d'écoulement de l'eau a été déterminé. Les termes, auparavant utilisé pour définir le type d'écoulement, *lent, fort courant et turbulent* ont été remplacés par les termes *fluvial* et *torrentiel.* Un écoulement dont la vitesse est faible avec une pente longitudinale faible est qualifié de fluvial, alors qu'un écoulement sera torrentiel si ce dernier est rapide et avec une pente plus forte. Les informations concernant le talus du site, soit la hauteur approximative et la pente en classe de pourcentage ont été également consignées.

Obstacle à l'écoulement

Le libre écoulement et le type d'obstacle, s'il y a lieu, ont été considérés. Par exemple, la présence d'embâcle, de seuil, d'arbre mort, d'accumulation de sédiments, de digue, de ponceau, de traverse à gué et de déchets a été relevée.

Érosion

L'érosion dans le présent rapport réfère aux processus naturels et anthropiques par lesquels le sol des berges d'un cours d'eau est arraché puis transporté sous forme de fines particules dans le cours d'eau. Dans le but de quantifier l'ampleur de l'érosion, trois intensités ont été définies (Tableau 1).

Tableau 1. L'ampleur globale de l'érosion selon leurs caractéristiques (CBRCR, 2013)

Ampleur globale	Caractéristiques	Exemple
Faible	– Petite superficie de la berge touchée. – Végétation encore présente – Berge stable – Léger recul à la base	
Moyenne	– Grandes superficies touchées – Plusieurs mètres linéaires touchés – Végétation parfois présente – Certains arbres déracinés ou inclinés.	
Forte	– La berge dénudée et instable – Érosion sur de grandes superficies – Effondrement et/ou décrochement évident	

L'origine de l'écoulement et le type d'érosion ont été notés. Les attributs du type d'érosion fournis par la Ville dans la fiche de caractérisation de l'érosion peuvent porter à confusion. Ainsi, certains attributs ont été supprimés comme la coulée d'argile qui ne s'applique pas au bassin versant de la rivière du Cap Rouge. De ce fait, les termes suivants ont été utilisés lors de la caractérisation :

- **Sapement de pied (remplace *recul à la base*) :** type d'érosion caractérisé par un creusage (affouillement) de la berge à la base dû à l'action du débit du cours d'eau et des glaces. Cela résulte à un élargissement du lit mineur.
- **Érosion latérale (sans équivalent) :** type d'érosion caractérisé par le profil uniforme et quasiment lisse des berges. L'érosion mécanique se manifeste souvent par le sapement d'une berge, le premier étant la cause du deuxième. C'est aussi un des principaux mécanismes de migration des méandres (érosion accrue dans les courbes concaves).
- **Affaissement (remplace *effondrement*) :** type d'érosion causé par le mouvement gravitationnel du sol. Ce type d'érosion peut affecter la berge et les talus, lorsque la pente d'équilibre d'une paroi est dépassée.
- **Ruissellement (remplace *ravinement*) :** type d'érosion caractérisé par l'écoulement de l'eau à la surface du sol. Le ruissellement concentré peut causer des chenaux, des rigoles ou des ravinements.
- **Décrochement vertical de la paroi (sans équivalent) :** type d'érosion caractérisé par le décrochement vertical du sol se détachant de la paroi de la berge.

Ensuite, d'autres informations concernant l'érosion ont été consignées (Section *Autre* de la fiche terrain). Entre autres, la présence d'arbres déracinés a été relevée. Également, on prenait en compte la présence de surcharge au sommet et si l'érosion représentait une menace pour les infrastructures à proximité (Figure 3).



Figure 3. Exemple de menace pour les infrastructures

2,4 Base de données

Les données ont été compilées dans un classeur Excel afin de faciliter les communications et l'utilisation par la Ville de Québec. La liste et la description des termes utilisés dans la base de données sont présentes en Annexe (Annexe 2).

3. Résultat

Au total, l'équipe terrain a relevé environ 406 sites présentant de l'érosion sur les berges sur l'ensemble du territoire lors de la caractérisation.

3,1 L'ampleur globale de l'érosion

Les données obtenues sur l'ampleur globale de l'érosion lors de la caractérisation des berges agricoles en 2018 et 2019 sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tableau 2). La majorité des sites caractérisés présente une ampleur globale de l'érosion de classe Faible, soit de 76,8 % des sites totaux. Il y a une très faible proportion de la classe *Moyenne* soit de 6,9 %, alors que l'ampleur *Forte* est un peu plus élevée soit de 16,3 %.

Tableau 2. La répartition du nombre de sites selon l'ampleur global de l'érosion des berges

Ampleur globale de l'érosion	Nombre de sites	Pourcentage (%)
Faible	312	76,8
Moyenne	28	6,9
Forte	66	16,3

3,2 Type d'érosion

Au total, l'équipe terrain a relevé 434 sites d'érosion catégorisé en 5 types différents. Parfois, sur un même site, plus d'un type d'érosion pouvait être considéré. Le sapement de pied est le type d'érosion ayant été le plus souvent observé soit dans un peu plus de la moitié des cas (57,1 %) (Tableau 3).

Tableau 3. La répartition de la fréquence et du pourcentage du type d'érosion

Type d'érosion	Fréquence	Pourcentage (%)
Sapement de pied	248	57,1
Érosion latérale	87	20,0
Décrochement vertical de la paroi	65	15,0
Ruissellement	31	7,1
Affaissement	3	0,7

3,3 La distance linéaire touchée par l'érosion

La distance linéaire touchée par l'érosion a été notée seulement pour la caractérisation effectuée durant l'été 2019. Donc, la figure ci-dessous (Figure 4) ne présente que la compilation des données de l'année 2019 comprenant 283 sites. Il y a environ 190 sites, soit plus de la moitié des sites, qui présentent de l'érosion sur une distance égale ou

supérieure à 10 m. La médiane calculée se situe à la distance de 10 m. Les résultats de la distance linéaire touchée par l'érosion sont aussi disponibles sur les cartes en annexe (Annexe 3).

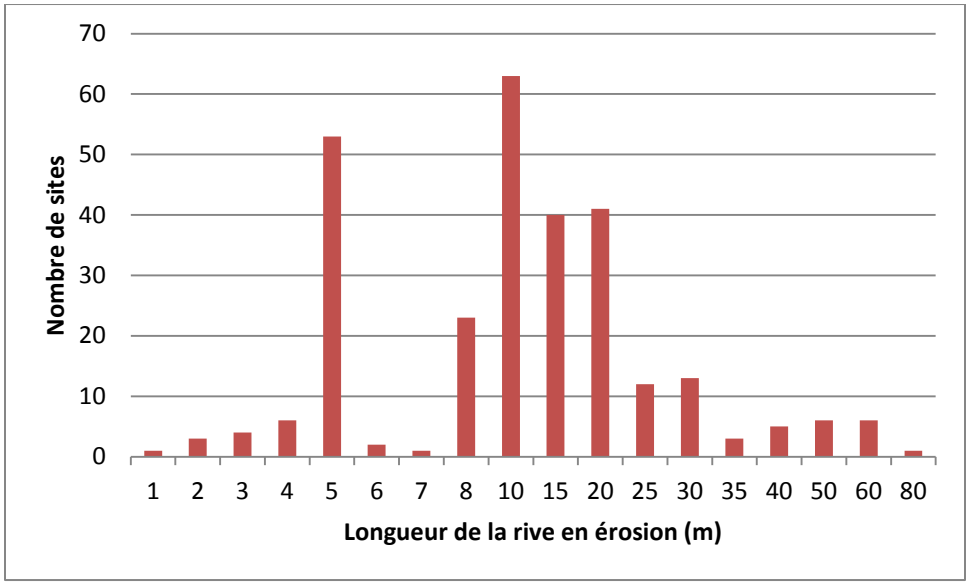


Figure 2. Nombre de sites présentant de l'érosion en fonction de la longueur de la rive en érosion.

3,4 Distance végétalisée

Les distances végétalisées qui ont été le plus souvent observées dans les sites érodés du territoire sont de 0 et 1 m, soit 113 et 112 fois respectivement (Figure 5). Le nombre de sites ayant une bande riveraine d'une largeur inférieure à 3 m représente plus de la moitié des sites (241 sites). Il y a 89 sites qui possèdent une bande riveraine d'une largeur supérieure à 20 m.

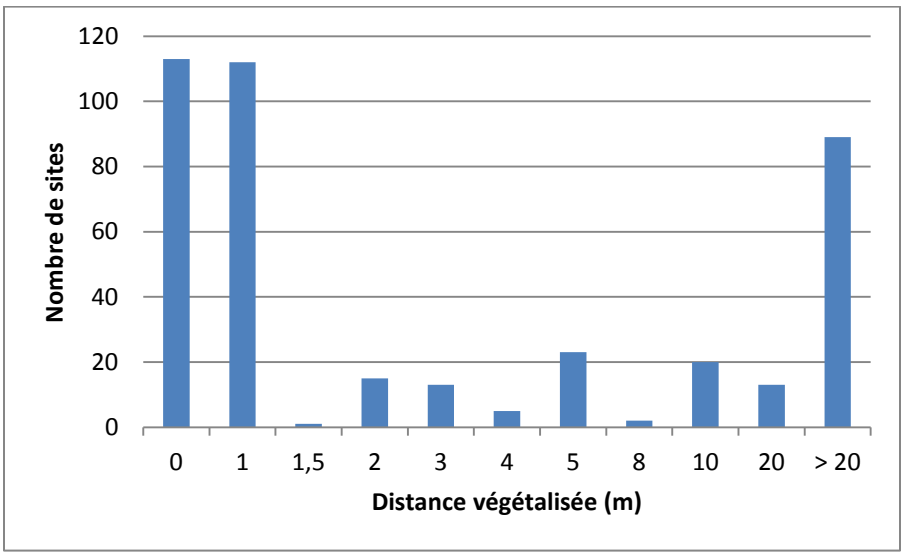


Figure 3. Nombre de sites selon la distance végétalisée de la berge.

3,5 Type de végétation

Dans l'ensemble des sites érodés du territoire, il y a un peu moins de la moitié des sites qui présentaient une végétation dominée par la strate arborescente (Figure 6). La strate herbacée domine un peu moins de sites que la strate arborescente. Il y a très peu de sites qui étaient dominés par la strate arbustive ou qui étaient non végétalisés.

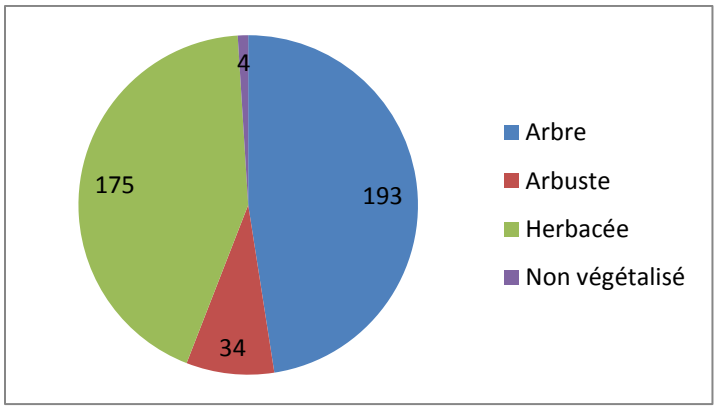


Figure 4. Répartition du nombre de sites selon le type de végétation présent sur la rive.

3,6 Densité de la végétation

Sur l'ensemble des rives caractérisées, un peu plus de 200 sites présentent une très faible densité de végétation en bas et en haut de talus (Figure 7). De même, très peu de sites présentent une forte densité de la végétation en bas et en haut de talus.

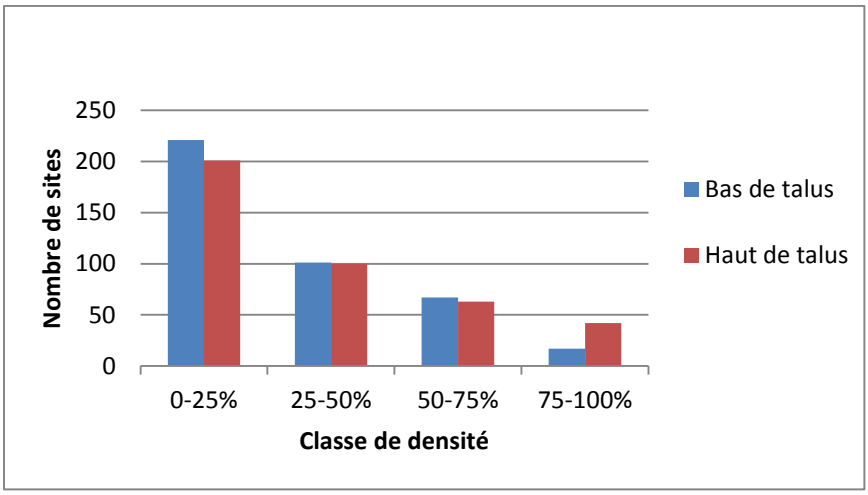


Figure 5. Répartition du nombre de sites selon la classe de densité de la végétation en bas et en haut de talus.

4. Conclusion

Le portrait global semble indiquer que la majorité des rives où des traces d'érosion ont été constatées, subit une érosion faible et présente plusieurs mètres linéaires de sapement de pied répartis le long du cours d'eau. Cependant, peu de rives ont une distance végétalisée réglementaire, soit un minimum de 3 mètres en zone agricole. En fait, plusieurs rives n'ont qu'environ un mètre de végétaux entre un champ ou un terrain entretenu et le cours d'eau. Quelques lots de bois ajoutent une valeur significative à la présence d'arbres en bande riveraine (presque la moitié des rives est majoritairement dominée par la strate arborescente). En revanche, la strate herbacée occupe une position importante dans les types de végétation dominante des berges.

À la lumière de ces données, il serait intéressant d'augmenter l'importance de la bande riveraine chez les propriétaires fautifs, en particulier chez ceux qui souhaitent l'améliorer, tout en explorant les différentes sources de sédiments, comme les quartiers industriels ou résidentielles.

5. Recommandations

Selon nos observations, les berges sont détériorées par l'érosion dans les différentes parties du territoire et nécessiteraient une attention particulière dans certaines sections en raison de l'apport en sédiment que cette érosion engendre. De plus, 62% des bandes riveraines érodées ont moins d'un mètre de végétaux en haut de talus. En zone agricole, une bande minimale de 3 mètres à partir de la ligne des hautes eaux est obligatoire et doit comprendre au minimum 1 mètre si le haut de talus se situe à une distance inférieure à trois mètres de la ligne des hautes eaux. Un **effort de végétalisation des bandes riveraines** en zone agricole devrait être réalisé.

6. Bibliographie

Conseil du bassin versant de la rivière du Cap Rouge (CBRCR), 2013. Rapport de caractérisation 2012 — Secteur d'étude : Tronçon urbain de la rivière du Cap Rouge. 16 p.

Conseil du bassin versant de la rivière du Cap Rouge (CBRCR), 2014. Rapport final (campagnes de terrain 2012 et 2013). [En ligne] http://cbrcr.org/wp-content/uploads/2016/06/Rapport-de-caracterisation-des-berges_final.pdf (Consulté le 18 novembre 2019).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2015. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf (Consulté le 18 novembre 2019).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), N.D. Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains. [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/delimitation.pdf (Consulté le 18 novembre 2019).

7. Annexes

ANNEXE 1 : FICHE DE CARACTÉRISATION DE L'ÉROSION

Date :
Nom du cours d'eau :
Coordonnées GPS début :
Coordonnées GPS fin :
N° point GPS début :
N° point GPS fin :
N° photo :
Équipe :

Ampleur globale de l'érosion :
FAIBLE **MOYENNE** **FORTE**
Mètres linéaire touchés : .....m
Intervention requise ?

CARACTÉRISTIQUES		ATTRIBUTS	
Rive	Localisation (par rapport au sens d'écoulement)	Droite	
		Gauche	
	État	Bon	
		En voie de détérioration	
		Très détériorée	
	Accès	Formel	
		Informel	
Rive naturelle	Densité de la végétation Haut du talus	0 – 25 %	
		25 – 50 %	
		50 – 75 %	
		75 – 100 %	
	Densité de la végétation Bas du talus	0 – 25 %	
		25 – 50 %	
		50 – 75 %	
		75 – 100 %	
	Distance végétalisée	Largeur (si < 20m) : .....m	
		Largeur > 20m	
	Type de végétation	Arbre	
		Arbuste	
		Herbacée	
Rive modifiée par l'homme	Type	Enrochement	
		Bloc de béton	
		Muret	
		Muret et enrochement	
		Remblai	
		Enrochement + remblai	
		Pont	

CARACTÉRISTIQUES		ATTRIBUTS	
Morphologie du site	Forme de la rive	Convexe	
		Concave	
		Tronçon droit	
	Section du cours d'eau	Élargissement	
		Rétrécissement	
		Rectiligne	
		Zone de déposition (près de la rive)	
	Écoulement	Fluvial	
		Torrentiel	
	Hauteur du talus	Variable de ..... à .....m	
		Constante à .....m	
	Pente de talus	< 15 °	
		15 ° à 30°	
		> 30°	
Obstacle à l'écoulement	Libre écoulement	Oui	
		Non	
	Type d'obstacle	Embâcle	
		Seuil	
		Arbre mort	
		Accumulation de sédiments	
		Digue	
		Ponceau	
		Traverse à gué	
		Déchet de pollution	
		Autre :	
Érosion	Origine de l'érosion	Hydrique	
		Autre :	
	Type	Ruissellement	
		Affaissement	
		Sapement de pied	
		Érosion latérale	
		Décrochement vertical de la paroi	
Autre	Dénudé		
	Arbres déracinés		
	Surcharge au sommet		
	Menace pour les infrastructures		
	Commentaires		

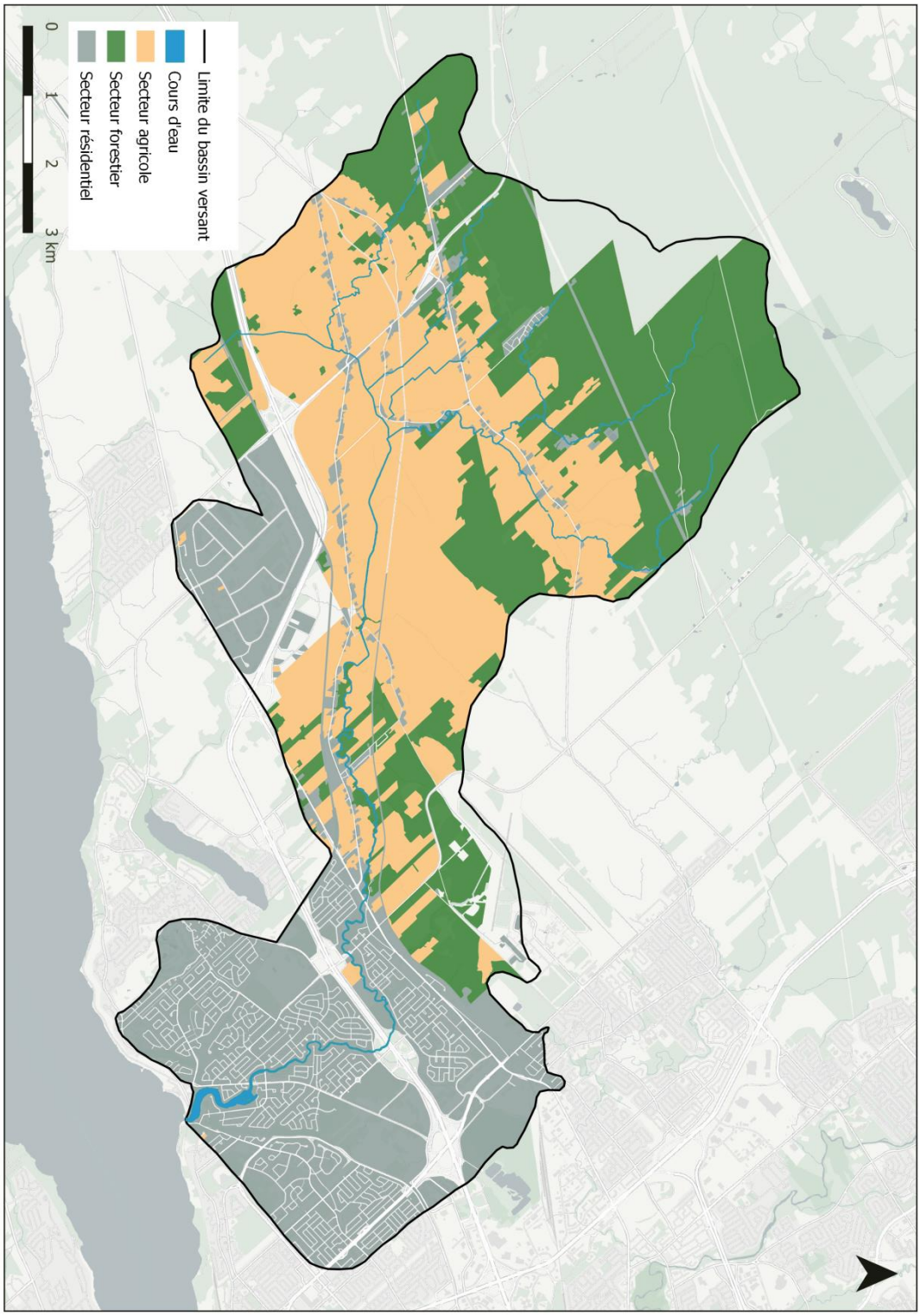
Annexe 2 : Description des termes utilisés dans la base de données

Terme	Description	Type de réponse
ID	Identité	Chiffre séquentiel
Station	Nom du cours d'eau	
Date	Date	
Lat	Latitude du point	Coordonnées GPS correspondantes (WGS84)
Lon	Longitude du point	Coordonnées GPS correspondantes (WGS84)
Ele	Élévation du point	Valeur exprimée en mètre
No_GPS_debut	Numéro du point GPS du début de la section	Numéro séquentiel donné par le GPS utilisé
No_GPS_fin	Numéro du point GPS de la fin de la section	Numéro séquentiel donné par le GPS utilisé
No_photo	Numéro de photo	
Équipe	Nom de l'équipe	
Ampleur	Ampleur de l'érosion	Faible Moyenne Forte
Longueur	Longueur de l'érosion	Valeur exprimée en mètre
Riv_loc	Localisation (par rapport au sens d'écoulement)	g Gauche d Droite
Riv_etat	État qualitatif de la rive	1 Bon 2 En voie de détérioration 3 Très détériorée
Riv_Acces	Accès au cours d'eau	Formel Informel
Riv_type	Type de rive	n Naturelle a Artificielle
Riv_dens_h	Densité de la végétation haute du talus	1 0-25 % 2 25-50 % 3 50-75 % 4 75-100 %
Riv_dens_b	Densité de la végétation bas du talus	1 0-25 % 2 25-50 % 3 50-75 % 4 75-100 %
Riv_dist	Distance végétalisée	Valeur exprimée en mètre
Riv_veg	Type de végétation dominante	1 Arbre 2 Arbuste 3 Herbacée

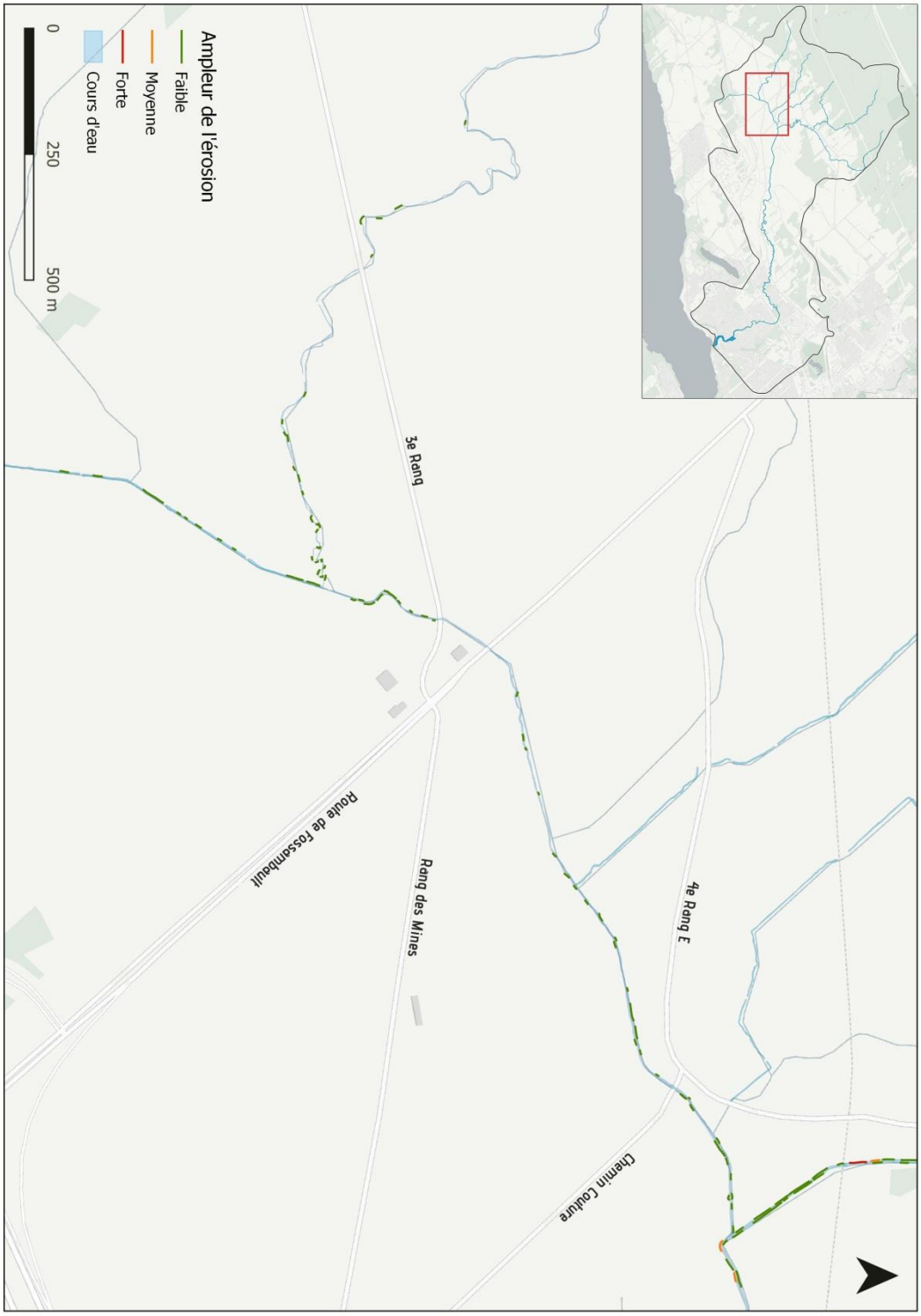
Riv_mod	Type de modification humaine de la rive	En	Enrochement
		BlBe	Bloc de béton
		Mu	Muret
		MuEn	Muret et enrochement
		Re	Remblai
		EnRe	Enrochement + remblai
		Po	Pont
Morph_forme	Forme de la rive	Concave	
		Convexe	
		Tronçon droit	
Morph_sect	Section du cours d'eau	Ela	Élargissement
		Ret	Rétrécissement
		Rec	Rectiligne
		Dep	Zone de déposition (près de la rive)
Morph_ecoul	Type d'écoulement	Fluvial	
		Torrentiel	
Morph_h	Hauteur du talus	Valeur exprimée en mètre	
Morph_pente	Pente de talus	inf 25	< 15
		15 a 30	15 à 30
		sup 30	> 30
Obs_ecoule	Libre écoulement	Oui	
		Non	
Obs_type	Type d'obstacle	Em	Embâcle
		Se	Seuil
		SrMo	Arbre mort
		AcSe	Accumulation de sédiments
		Di	Digue
		Po	Ponceau
		Trgu	Traverse à gué
		DePo	Déchet de pollution
Ero_origine	Origine de l'érosion	Hydrique	
Ero_type	Type d'érosion	Ru	Ruissellement
		Af	Affaissement
		SaPi	Sapement de pied
		ErLa	Érosion latérale
		DeVe	Décrochement vertical de la paroi
Cmt	Commentaire		

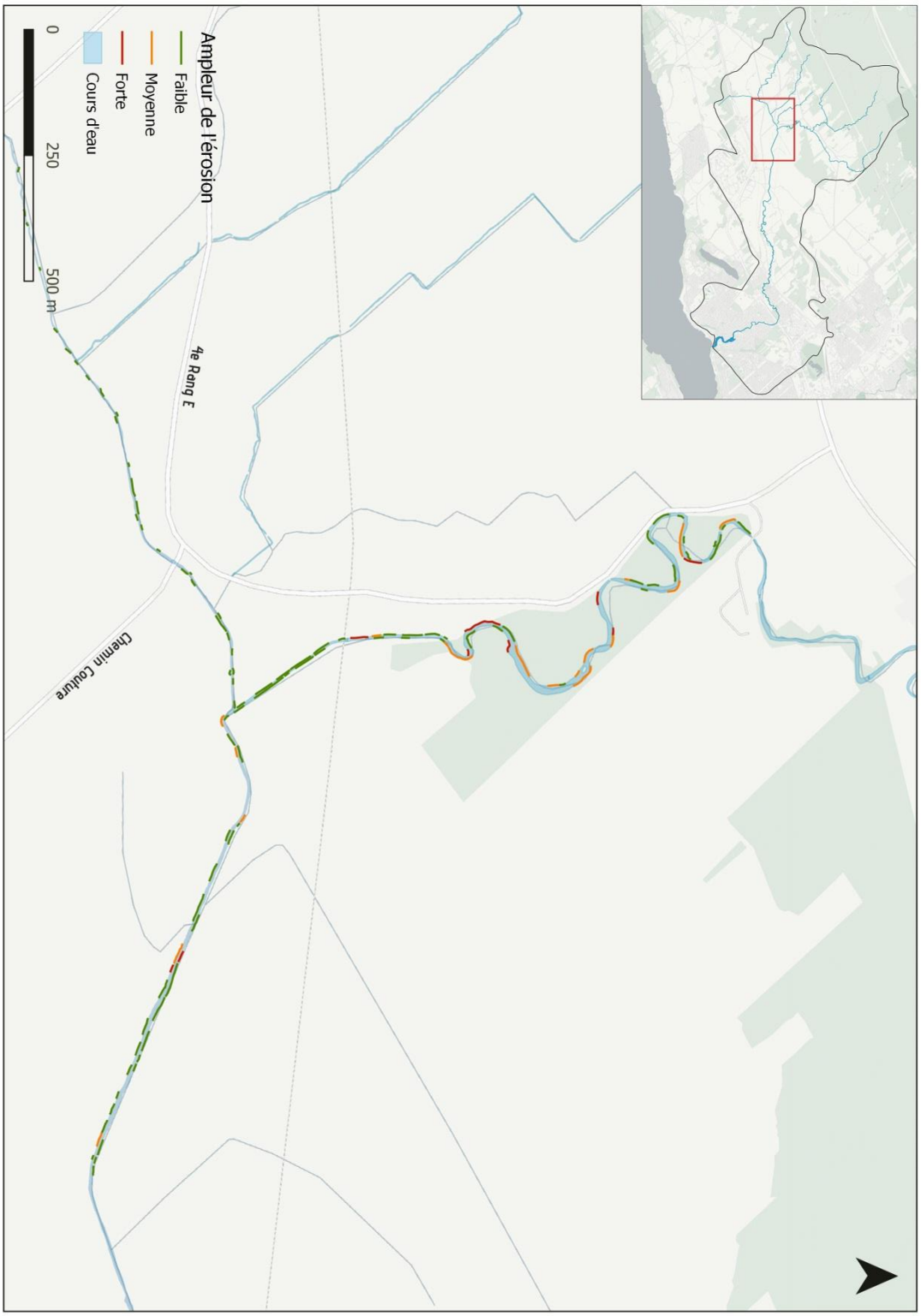
Annexe 3 : Cartes

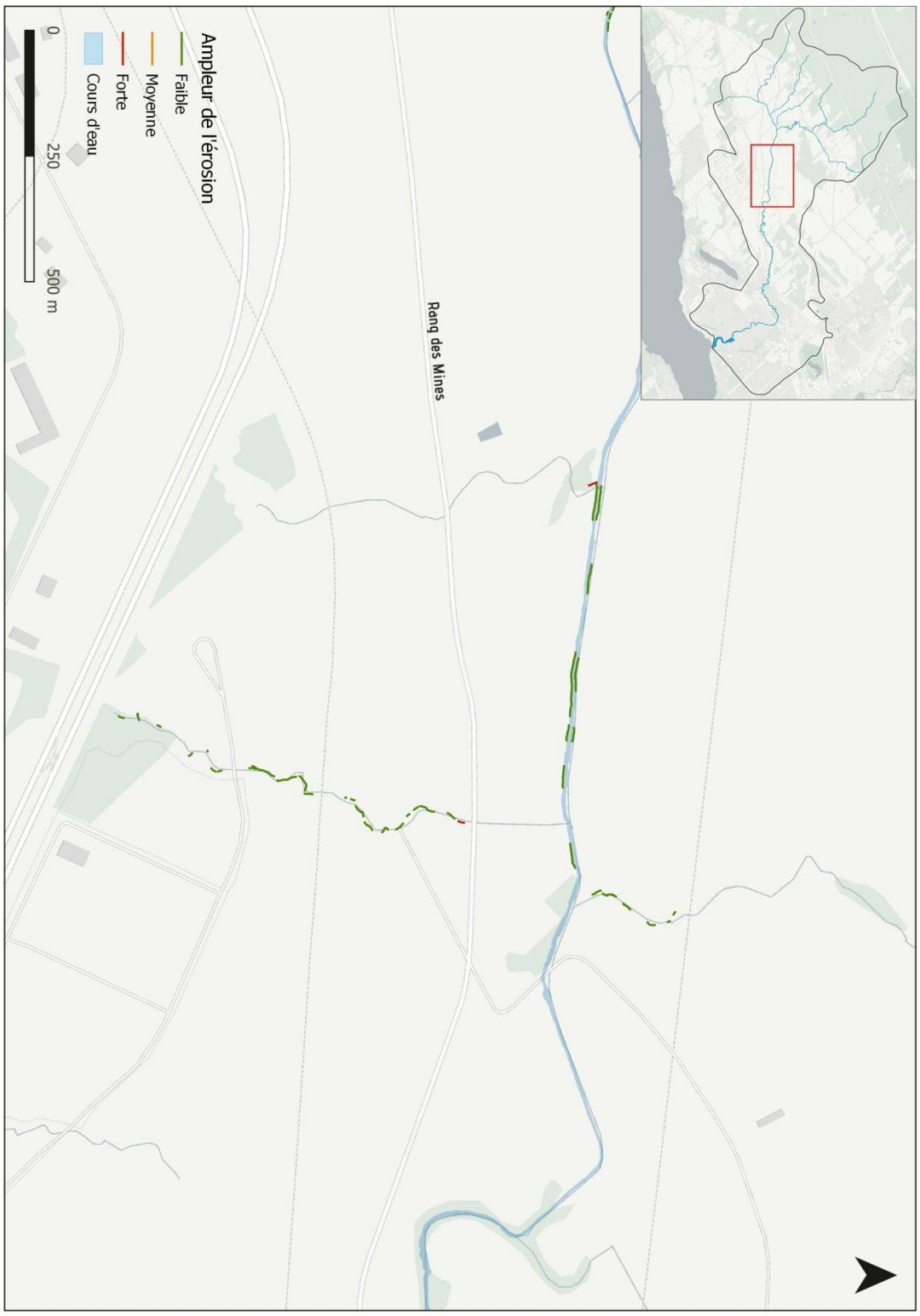
Figure 1. Utilisation du territoire (Source : MDDEP, 2015 Fig.34)

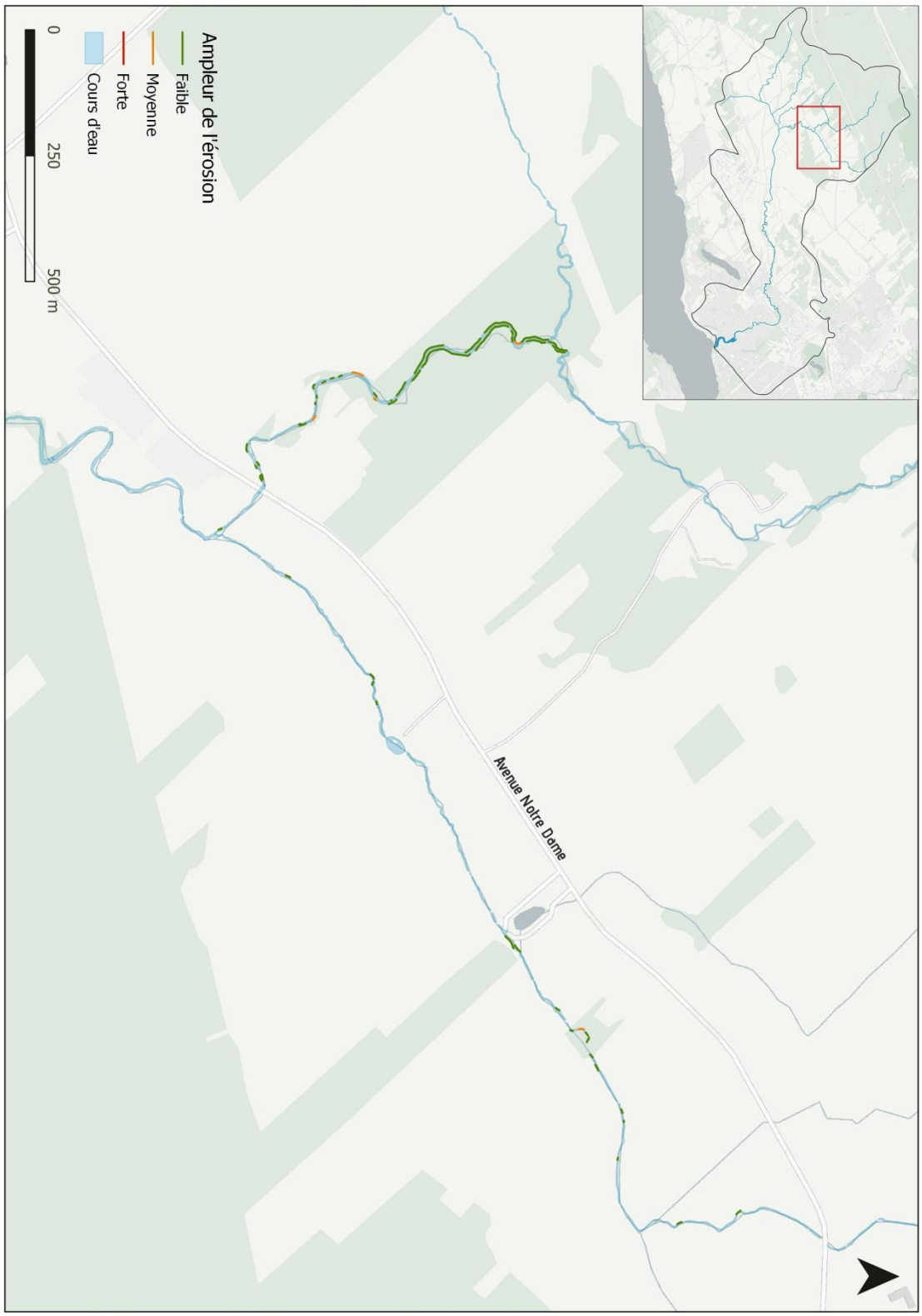


Annexe 4 : Résultat




Ampleur de l'érosion
Faible
Moyenne
Forte
Cours d'eau
0
250
500 m
4e Rang E
Chemin Coulure


Ampleur de l'érosion
Faible
Moyenne
Forte
Cours d'eau
0
250
500 m
Rang des Mines


Ampleur de l'érosion
Faible
Moyenne
Forte
Cours d'eau
0
250
500 m
Avenue Notre Dame