



**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**
Québec



RAPPORT FINAL

Suivi de la qualité de l'eau de la rivière du Cap Rouge dans la zone agricole de son bassin versant



Syndicat de l'UPA Québec - Jacques-Cartier



RAPPORT FINAL

Suivi de la qualité de l'eau de la rivière du Cap Rouge dans la zone agricole de son bassin versant

Soumis par

le Syndicat de l'UPA Québec, Jacques-Cartier

dans le cadre du sous-volet 10.2 du Programme Prime-Vert
du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Rédigé par

Nathalie Gaudette¹, Normand Villeneuve¹ et Alain Juneau²

Mars 2011

¹ Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge

² Syndicat de l'UPA Québec, Jacques-Cartier

Table des matières

PREMIÈRE PARTIE

Suivi de la qualité de l'eau de la rivière du Cap Rouge dans la zone agricole de son bassin versant

1. Introduction	1
1.1 Portrait et problématiques du bassin versant	1
1.2 Zone agricole du bassin versant	1
1.3 Activités agricoles	2
1.4 Objectifs du projet	3
2. Méthodologie	5
2.1 Lieu des activités	5
2.2 Échantillonnage	11
2.3 Calendrier de prélèvement	12
2.4 Paramètres de l'analyse et techniques employées	12
3. Résultats bruts	15
4. Interprétation des résultats	17

DEUXIÈME PARTIE

Roche Ltée Groupe-Conseil, 2011. Rapport d'interprétation, version finale :
Suivi de la qualité de l'eau dans la zone agricole du bassin versant de la
rivière du Cap Rouge – Automne 2010. Québec, 51 p. + annexes.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau	5
Tableau 2 : Dates d'échantillonnage	12

Liste des cartes

Carte 1 : Stations d'échantillonnage dans le bassin versant de la rivière du Cap Rouge	6
Carte 2 : Localisation des stations #2, #3, #4 et #5 sur les terres de producteurs agricoles participants	7

1. Introduction

Le présent document constitue le rapport final du projet de suivi 2010 de la qualité de l'eau dans la zone agricole du bassin versant de la rivière du Cap Rouge. La première partie présente la démarche de façon générale et fournit les informations utiles à la compréhension du projet. La deuxième partie est composée d'un rapport d'interprétation des résultats de qualité de l'eau et a été produit par la firme Roche Ltée Groupe-Conseil.

1.1 Portrait et problématiques du bassin versant

La rivière du Cap Rouge prend sa source sur le versant sud du mont Bélair et coule vers le sud-est jusqu'à son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent à l'anse du Cap Rouge. Le parcours de la rivière et de ses tributaires définit un bassin versant de 82 km² qui est caractérisé par trois grands modes d'utilisation du territoire, de l'amont vers l'aval :

- un territoire forestier situé en tête du bassin versant sur le territoire des villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Saint-Augustin-de-Desmaures.
- un territoire zoné agricole où se retrouvent 61 entreprises de productions végétale ou animale; cette zone est bordée au sud par le parc industriel François-Leclerc à Saint-Augustin-de-Desmaures, et au nord-est par l'aéroport Jean-Lesage à Québec; le boulevard Wilfrid-Hamel sépare la zone agricole de la zone urbaine vers le sud-est.
- une zone urbaine où réside, dans les villes de Québec et de l'Ancienne-Lorette, la majorité de la population totale du bassin versant évaluée à environ 42 000 personnes en 2001.

Ce bassin versant se situe dans la région administrative de la Capitale Nationale. Il couvre quatre municipalités : principalement Québec et Saint-Augustin-de-Desmaures, mais aussi une plus faible portion de l'Ancienne-Lorette et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

1.2. Zone agricole du bassin versant

Dans le bassin versant de la rivière du Cap Rouge, la zone agricole s'étend principalement au centre, sur le territoire des villes de Saint-Augustin-de-Desmaures et de Québec. Selon la direction régionale de la Capitale-Nationale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (DRCN-MAPAQ), la zone agricole couvre 4 583 hectares (ha), soit 56 % de la superficie totale du bassin versant. Cette zone compte toutefois environ 1 500 ha de boisés et de friches, de sorte que 3 104 ha y sont actuellement destinées à l'agriculture (soit 68 % de la zone agricole).

Sur ce territoire, la densité animale du bassin versant était, en 2008, de 1 576 unités animales (u.a.) au total, soit de 0,51 u.a./ha. Les fourrages et les pâturages comptaient pour près de 72 % de la superficie totale cultivée alors que les cultures annuelles représentaient 20 % des cultures dans le bassin versant.

1.3 Activités agricoles

La DRCN identifiait 61 producteurs agricoles inscrits sur le territoire du bassin versant en 2008. Certaines de ces entreprises ont leur siège social à l'intérieur des limites du bassin versant alors que d'autres, n'y possèdent que des unités d'évaluation.

La communauté agricole du bassin versant représente 5 % du nombre de fermes exploitées sur le territoire couvert par la Fédération de la Rive-Nord de l'UPA, qui s'étire de Portneuf jusqu'à Blanc-Sablon.

L'agriculture dans la région de la Capitale-Nationale a la particularité de marier la ruralité et l'urbanité. La cohabitation harmonieuse est donc un enjeu important. De plus, la plupart des terres agricoles exploitées dans le bassin versant côtoient soit la rivière du Cap Rouge, soit un de ses ruisseaux tributaires qui sont particulièrement nombreux dans cette zone.

Les productrices et producteurs agricoles du bassin versant pratiquent une agriculture des plus diversifiées comprenant principalement l'élevage de vaches laitières et de bovins de boucherie ainsi que la production de sirop d'érable et de céréales destinées surtout à l'alimentation des troupeaux. Un bon nombre de fermes horticoles occupent également le territoire. On y cultive des petits fruits ainsi que des légumes en plein champ, vendus surtout dans des kiosques à la ferme ou au marché.

Comme partout au Québec, la terre est à la fois le gagne-pain et le mode de vie des agricultrices et agriculteurs du bassin versant de la Cap Rouge. Engagés depuis une vingtaine d'années à progresser vers une agriculture durable, leurs pratiques agricoles évoluent continuellement pour mieux protéger l'environnement (conservation des sols, qualité de l'eau et de l'air). Conscients que leurs fermes sont des lieux riches en biodiversité, ils participent aux projets visant à préserver la qualité des cours d'eau et les habitats fauniques.

C'est ainsi qu'en 2006, les producteurs agricoles du bassin versant consentaient à la réalisation d'une caractérisation des rives de leurs cours d'eau par le personnel de la DRCN du MAPAQ. Certaines pratiques encouragées dans le passé ont laissé leur marque sur le paysage riverain de ce sous-bassin agricole. L'étude réalisée sur le terrain par le MAPAQ a en effet permis d'identifier et de localiser différents problèmes le long des rives (déboisement, érosion, ravinement, ponceaux et sorties de drain désuets) qui contribuent à la dégradation de la qualité de l'eau. Des indices laissent aussi croire que certaines problématiques riveraines prennent leur source bien en amont de la rive, notamment dans les champs, où les pratiques culturales seraient en cause.

Avec ces données, la DRCN a pu constituer, pour chaque producteur ciblé, un diagnostic et un cahier de solutions potentielles. En 2008 et 2009, des ressources techniques ont été investies par la DRCN afin de rencontrer individuellement les producteurs intéressés par les résultats de caractérisation de leurs rives et pour leur recommander des correctifs. Plus de la moitié des producteurs concernés ont été rencontrés à cette occasion.

1.4 Objectifs du projet

La sensibilisation et la mobilisation de la communauté agricole, au cœur du bassin versant de la rivière du Cap Rouge, sont capitales pour la protection du cours d'eau, puisque la zone agricole couvre une partie importante du bassin versant.

L'objectif général du présent projet était d'évaluer l'impact de nouvelles pratiques visant à réduire la pollution diffuse en milieu agricole, sur la qualité de l'eau de la rivière et de certains de ses tributaires. Pour ce faire, il importait de constituer un bilan de référence, un portrait de départ de la qualité de l'eau de la rivière. Ce bilan sera comparé au bilan annuel des prochaines années afin d'évaluer, dans le temps, l'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière suite à la modification de certaines pratiques par les producteurs agricoles.

Ce bilan doit aussi servir à définir des objectifs de réduction de charges pour les prochaines années et à identifier les actions prioritaires afin d'atteindre ces objectifs. Il servira, plus particulièrement, à identifier les sous-bassins et les entreprises agricoles où il sera prioritaire d'intervenir en raison de l'importance des sources de pollution diffuse. Ce suivi devrait aussi permettre de mieux comprendre les causes de pollution et les mécanismes de transport qui sont impliqués de manière à pouvoir cibler rapidement les mesures correctives.

Enfin, ce suivi de la qualité de l'eau devait constituer un outil de sensibilisation efficace pour rallier encore davantage les producteurs du bassin versant en faveur d'une protection accrue de l'eau et du milieu riverain. La mobilisation des producteurs est, en ce sens, un objectif central de ce projet.



2. Méthodologie

2.1 Lieu des activités

Le projet visait à établir une base de connaissance spatiale et temporelle de la ressource eau dans les sous-bassins agricoles. Les six stations d'échantillonnage ont été localisées afin de couvrir assez largement la zone agricole et de façon à intercepter la rivière et ses principaux tributaires qui sont les ruisseaux Béland, Bélaïr, Jaune, Grand-Village, d'Eau Claire et Trait-Carré (voir localisation des stations, carte 1). Pour faciliter la prise d'échantillons, les stations étaient situées à proximité du réseau routier.

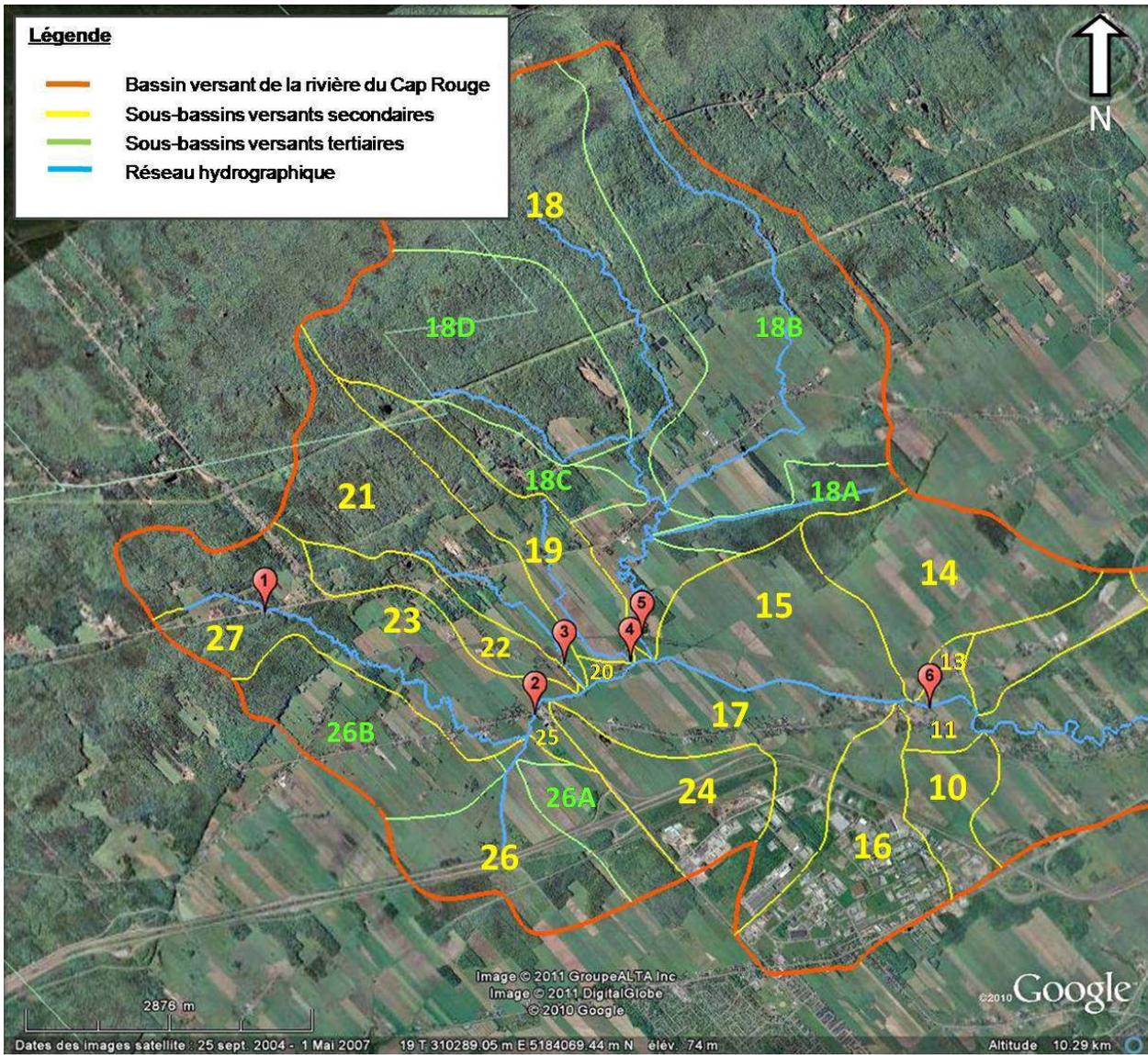
Trois producteurs agricoles ont accepté que l'échantillonneur puisse effectuer des prélèvements sur leurs terres afin de s'éloigner quelque peu de la route publique et de contrôler l'effet potentiel de cette dernière sur la qualité de l'eau. Le tableau 1 qui suit indique les voies d'accès, les producteurs impliqués et les cours d'eau échantillonnés pour chaque station.

Tableau 1 : Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau

Numéro de station	Voie routière d'accès	Producteurs agricoles impliqués	Cours d'eau échantillonnés
Station #1	Rang du Petit-Capsa		Rivière du Cap Rouge
Station #2	3 ^e Rang près de la route de Fossambault	Sylvain Turmel	Rivière du Cap Rouge, en aval de l'embouchure du ruisseau du Grand-Village
Station #3	4 ^e Rang Est, à l'ouest du chemin Couture	Mario Moraldo, Pépinières Moraldo & Fils inc.	Ruisseau Béland
Station #4	4 ^e Rang Est, à l'est du chemin Couture	Jean-Louis Fiset	Ruisseau Jaune
Station #5	4 ^e Rang Est, au sud de la voie ferrée	Jean-Louis Fiset	Ruisseau Bélaïr, d'Eau Claire et Trait-Carré
Station #6	Rang St-Denis, pont le plus à l'ouest		Rivière du Cap Rouge

Station #1 (Amont)

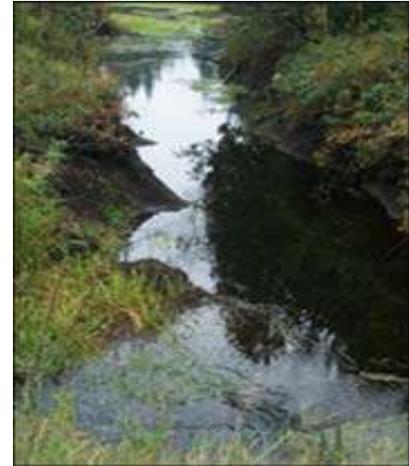
Le premier point de prélèvement de l'eau constitue une station de référence (témoin). Elle se situe en amont de la zone agricole. À l'ouest de la route de Fossambault, la rivière prend sa source dans un marécage au nord du rang du Petit-Capsa. La station #1 a donc été localisée à ce croisement, dans un secteur beaucoup plus boisé que celui des autres stations. On y note aussi une plus faible concentration de résidences. Une seule ferme laitière d'environ 39 ha est située en amont de la station. Les échantillons d'eau y ont été prélevés au nord du rang Petit-Capsa, à partir de la rive d'un terrain boisé.



Carte 1 : Stations d'échantillonnage dans le bassin versant de la rivière du Cap Rouge

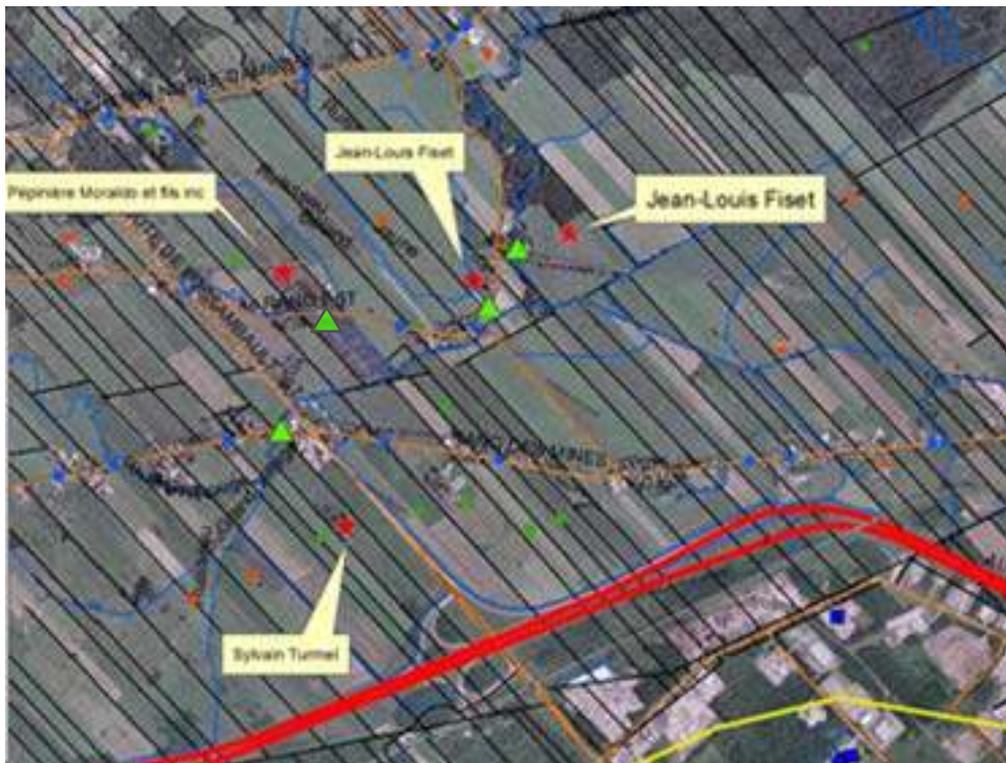


Photos 1 et 2 : La rivière suit le rang du Petit-Capsa



Elle prend sa source dans un marécage au nord de la station #1

Les stations #2 (Sylvain Turmel), #3 (Moraldo), #4 et #5 (Jean-Louis Fiset) ont été localisées sur des terres agricoles appartenant à des producteurs participant au projet (carte 2). La station #2 est entourée de terres agricoles avec production animale, tandis que la station #3 (Moraldo) était exclusivement entourée de propriétés sans animaux. Les stations #4 et #5 (Fiset) étaient entourées de productions animales.



Carte 2 : Localisation des stations #2, #3, #4 et #5 sur les terres de producteurs agricoles participants

Station #2 (Turmel)

La station #2 est localisée sur la rivière du Cap Rouge en aval des sous-bassins 23, 25, 26 et 27. L'eau y est prélevée au sud du 3^e Rang et du côté ouest de la rivière. À cet endroit, la bande riveraine est laissée à l'état naturel et les terres adjacentes à la rivière sont en pâturage et en cultures pérennes. Un ouvrage d'empierrement d'une sortie de drain a été réalisé selon les règles de l'art. En amont de cet endroit, le ruisseau du Grand-Village atteint la rivière.



Photo 3 : La bande riveraine laissée à l'état naturel près d'un ouvrage d'empierrement d'une sortie de drain



Photo 4 : Les terres adjacentes en cultures pérennes

Station #3 (Moraldo)

La station #3 se situe dans le sous-bassin 21. L'eau a été prélevée au sud du 4^e rang, dans le ruisseau Béland, un tributaire de la rivière du Cap Rouge. À cet endroit le ruisseau est bordé de bandes riveraines laissées à l'état naturel et les terres avoisinantes supportent un couvert végétal permanent à travers lequel se trouvent des cultures arboricoles de la pépinière Moraldo. Un ponceau permet l'accès aux terres.



Photo 5 : Productions arboricoles



Photo 6 : La bande riveraine à l'état naturel



Photo 7 : Le ponceau d'accès aux terres



Photo 8 : Le couvert végétal permanent et la bande riveraine naturelle

Station #4 (Fiset)

À la station #4, l'eau était prélevée au nord du 4^e Rang, dans le ruisseau Jaune, depuis sa rive est. Après le point de prélèvement, ce petit cours d'eau traverse la route dans un ponceau. Dans le paysage entourant la station #4, se côtoient la production laitière et celle d'animaux de boucherie, avec des terres majoritairement en cultures pérennes.



Photo 9 : La rive est du ruisseau



Photo 10 : Le ponceau sous le 4^e Rang



Photo 11 : Les pâturages des bovins de boucherie en aval de la station



Photo 12 : La production laitière en amont de la station

Station #5 (Fiset)

La station #5 se situe dans le sous-bassin 18. L'eau a été prélevée à l'ouest du 4^e Rang et un peu au sud de la voie ferrée, sur la rive ouest d'un tributaire de la rivière qui reçoit les ruisseaux d'Eau Claire, Bélair et du Trait-Carré. Les ruisseaux d'Eau Claire et Bélair drainent le versant sud du mont Bélair, considéré comme la source de la rivière du Cap Rouge.



Photo 13 : La vue vers l'amont du ruisseau, en direction du pont de la voie ferrée



Photo 14 : La vue vers l'aval du ruisseau, en direction de la rivière du Cap Rouge

Station #6 (Aval)

La station #6 se situe le long de la rivière en aval des sous-bassins 14 à 27, soit presque complètement en aval de la zone agricole. L'eau y était prélevée à partir de la rive située au sud-ouest du pont sur le rang Saint-Denis. Les terrains avoisinants sont loués à des producteurs agricoles.



Photo 15 : Vue vers l'amont de la rivière, en direction de Saint-Augustin-de-Desmaures



Photo 16 : Vue vers l'aval de la rivière, en direction de Québec



Photo 17 : Une bande riveraine laissée à l'état naturel borde la rivière à cet endroit



Photo 18 : Des cultures permanentes et annuelles se retrouvent dans le paysage entourant la station

2.2 Échantillonnage

Le projet visait à établir une base de connaissance spatiale et temporelle de la ressource eau dans les sous-bassins agricole. Pour se faire, nous avons prélevé l'eau à six endroits à travers le territoire ciblé, selon un calendrier de prélèvement régulier et selon une fréquence hebdomadaire, et de façon ponctuelle, lors de l'annonce d'épisodes de fortes précipitations. Le calendrier d'échantillonnage était également basé sur la période pendant laquelle la rivière est accessible pour les prélèvements, donc il excluait la période hivernale.

Les résultats des registres de précipitations de l'aéroport Jean-Lesage, pour les journées de prélèvement ont été inscrit au compilé.

Une échantillonneuse qualifiée a été recrutée pour effectuer les prélèvements d'eau. Marie-Ève Boucher était étudiante au baccalauréat en génie des eaux de l'Université Laval, lors du projet. La méthodologie d'échantillonnage a été appliquée avec rigueur et constance, assurant ainsi une représentativité des échantillons et un minimum d'erreur relié à l'échantillonnage.

Pour chacune des six stations, trois bouteilles étaient préparées au préalable par le laboratoire et insérées dans un sac thermos contenant un *ice pack*. Quatre paramètres (nitrates-nitrites, phosphore total persulfate, coliformes fécaux et matières en suspension) ont été analysés pour chacune des six stations et pour chacune des douze campagnes d'échantillonnage.

La bouteille destinée à l'analyse des nutriments servait à remplir celle des coliformes fécaux qui contenait un préservatif. Toutes les bouteilles étaient au préalable identifiées par l'échantillonneuse, au numéro de la station et chaque sac thermos était identifié également au numéro de la station, sur une feuille produite par le laboratoire.

Un instrument spécialisé a été conçu pour permettre le prélèvement de l'eau à partir de la rive sans que l'échantillonneuse ne touche à l'eau. Chaque bouteille était maintenue en place dans un panier monté sur une tige télescopique. L'échantillonneuse enregistrtrait également sur place, la

température de l'air en laissant un thermomètre à l'extérieur du véhicule pendant le temps du prélèvement. À la fin du prélèvement, elle plongeait un thermomètre pendant environ une minute et notait la température de l'eau.

Aussi, à chaque station, l'échantillonneuse remplissait soigneusement un carnet de note indiquant entre autres, les observations sur la couleur de l'eau, la force du débit de la rivière, les conditions météorologiques lors du prélèvement et celle de la veille. Enfin, elle prenait une photo de l'eau à chaque station.

2.3 Calendrier de prélèvement

Le mercredi 22 septembre 2010, une visite de reconnaissance des lieux par la chargée de projet et l'échantillonneur, a permis de situer avec exactitude les sites d'échantillonnage. Il a également été établi que le parcours d'échantillonnage progresserait toujours de la station #1 vers la station #6 et que les échantillons prélevés seraient déposés au laboratoire d'analyse dans la même journée.

Un échantillonnage hebdomadaire s'est effectué tous les vendredis, entre le 24 septembre et le 19 novembre 2010, inclusivement. Trois prélèvements supplémentaires ont été effectués de façon ponctuelle, certains mercredis, lorsque les prévisions météorologiques indiquaient des pluies de fortes intensités (tableau 2).

Tableau 2 : Dates d'échantillonnage

Date de l'échantillonnage	Numéro de la campagne d'échantillonnage
vendredi 24 septembre 2010	1
mercredi 29 septembre 2010	2
vendredi 1er octobre 2010	3
vendredi 8 octobre 2010	4
vendredi 15 octobre 2010	5
vendredi 22 octobre 2010	6
mercredi 27 octobre 2010	7
vendredi 29 octobre 2010	8
vendredi 5 novembre 2010	9
vendredi 12 novembre 2010	10
vendredi 19 novembre 2010	11
mercredi 1er décembre 2010	12

2.4 Paramètres de l'analyse et techniques employées

Le laboratoire choisi pour l'analyse des échantillons est Environex Laboratoires Environnementaux, situé au 4495, boul. Wilfrid-Hamel, bureau 150, à Québec. Ce laboratoire offrait une plus grande proximité par rapport au lieu d'échantillonnage et une meilleure flexibilité de ses heures d'ouverture.

Quatre paramètres reconnus comme des indicateurs fiables de pollution agricole ont été choisis. Les techniques d'analyse en laboratoire sont décrites brièvement ci-dessous.



Coliformes fécaux

Le laboratoire choisi (Environex) utilise la méthode de filtration sur membrane qui consiste à recueillir, identifier et dénombrer, à la surface d'une membrane filtrante stérile, les bactéries recherchées dans un échantillon d'eau.

Pour les coliformes fécaux, il s'agit de filtrer à travers la membrane d'une porosité de 0,45 µm, un volume déterminé de l'échantillon et d'incuber ensuite cette membrane pendant 24 heures ± deux (2) heures à 44,5° C ± 0,2°C sur un milieu sélectif tel que m-Fc. Dans ces conditions, les coliformes fécaux forment des colonies bleues, ce qui permet de les énumérer et de les identifier de façon présomptive. L'identification des coliformes fécaux à l'espèce *E. coli* est ensuite confirmée par une réaction négative à l'épreuve de cytochrome oxydase, une réaction positive au test de l'ONPG et une réaction également positive à l'épreuve du MUG.

Phosphore total

Pour la quantification des phosphores totaux de l'eau, les ions phosphore présents sous les formes organiques et inorganiques condensées (méta-, pyro-, etc.) sont d'abord converties en orthophosphates réactifs. Le prétraitement des échantillons avec de l'acide et de la chaleur, permet l'hydrolyse des formes inorganiques et l'ajout du persulfate permet ensuite de convertir les phosphores organiques en orthophosphates. Ces derniers réagissent ensuite avec le molybdate en milieu acide, pour former un complexe phosphomolybdate. La solution est ensuite neutralisée par l'ajout de l'hydroxyde de sodium. Finalement, l'introduction de l'acide ascorbique dans l'échantillon, permet de réduire ce complexe pour produire une intense couleur bleue caractéristique du molybdène.

Nitrates et nitrites

Pour la détermination des ions nitrate et nitrite, le nitrate est d'abord réduit en nitrite en présence de cadmium métallique comme catalyseur. Le nitrite peut être dosé sans le nitrate en éliminant l'étape de réduction. L'ion nitrite réagit avec l'acide sulfanilique pour former un sel de diazonium intermédiaire qui réagit avec l'acide chromotrope pour former un composé rosé dont l'absorbance est proportionnelle à la concentration des ions nitrite et nitrate.

Matières en suspension

La détermination des solides en suspension est faite en filtrant une portion d'échantillon au travers d'un filtre « Whatman 934 AH » préalablement pesé. Lorsque la filtration est terminée, le résidu est séché à 105°C et pesé de nouveau. Le poids des solides en suspension est obtenu par différence de poids.



3. Résultats bruts

En tout, 288 résultats d'analyse en laboratoire ont été générés dans le cadre de l'étude 2010. Les résultats bruts ont été récupérés en format .pdf, directement du site Internet du laboratoire, dans une section sécurisée accessible au client.

Les résultats ont été transférés numériquement et compilés dans un tableau .xls équivalent à celui du MAPAQ afin d'alimenter l'analyse statistique des résultats et leur interprétation.

Ces résultats bruts, auxquels ont été ajoutées les données météorologiques et les observations de terrain, sont disponibles aux annexes 4 et 5 du rapport d'interprétation (2^e partie de ce document) et sont disponibles en format .xls auprès du Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge.



4. Interprétation des résultats

L'interprétation des résultats a été confiée à la firme Roche ltée, Groupe Conseil en collaboration avec le Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge.

Les résultats interprétés, de même que les conclusions provisoires qui peuvent être tirées de ce projet et les recommandations destinées aux producteurs agricoles ont fait l'objet d'un rapport séparé qui constitue la deuxième partie du présent document.

Le lecteur est également référé à ce rapport d'interprétation afin de connaître les incidences possibles de cette première saison de suivi en 2010.



CBRCR
Conseil de bassin
de la rivière
du Cap Rouge

Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge
4473, rue Saint-Félix, Québec (Québec) G1Y 3A6
(418) 641-6801, poste 2969
cbrcr2003@yahoo.ca
www.cbrcr.org

- DEUXIÈME PARTIE –
Rapport d'interprétation

