

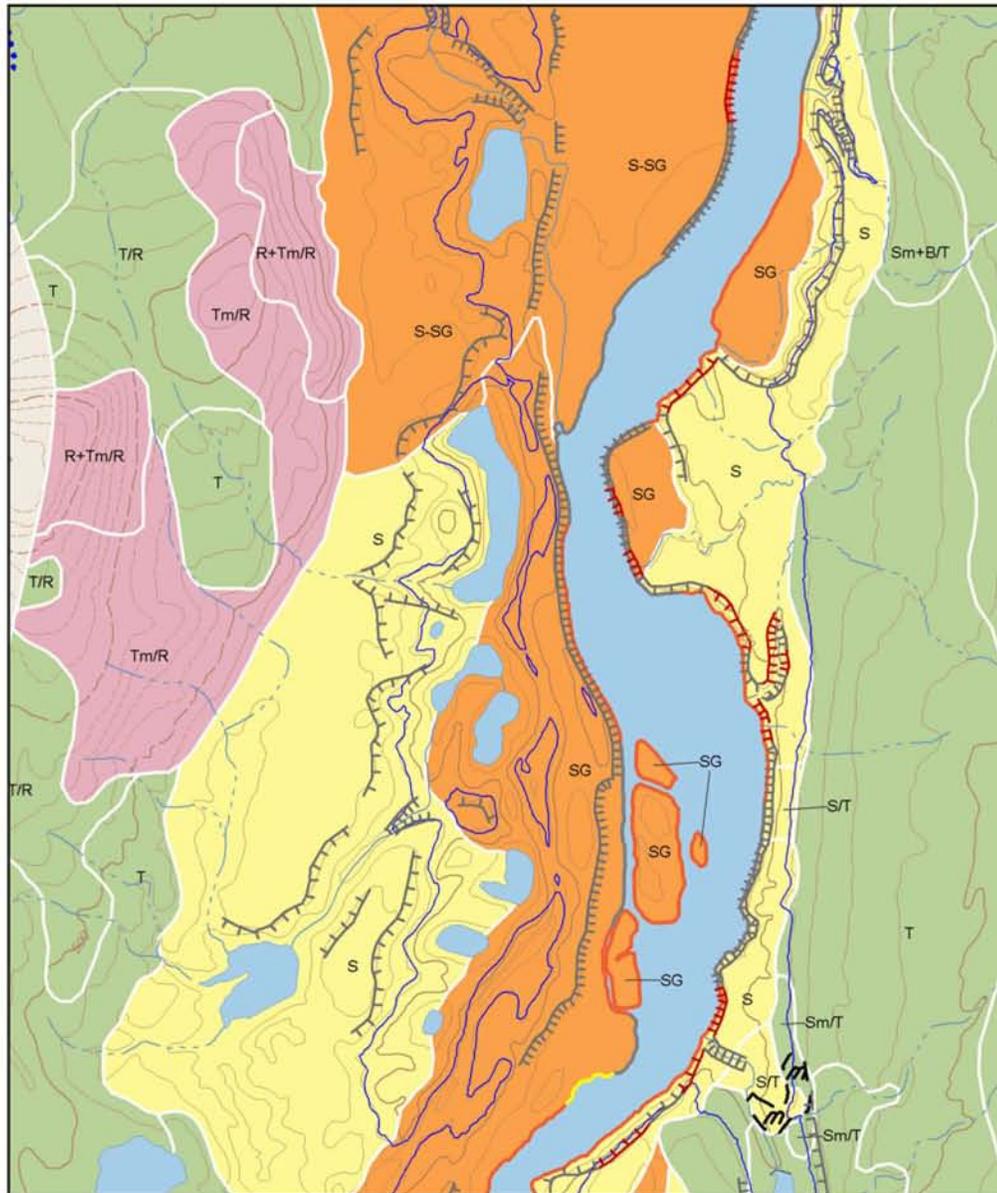
# COMPLEXE DE LA ROMAINE

## Étude d'impact sur l'environnement Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion

Rapport sectoriel présenté à :

**Hydro-Québec Équipement**

### VOLUME 1 : TEXTE ET ANNEXE A



Mars 2006

**COMPLEXE DE LA ROMAINE**

**Étude d'impact sur l'environnement  
Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion**

Rapport sectoriel présenté à :  
**Hydro-Québec Équipement**

Par

**Poly-Géo inc.**

**VOLUME 1 : TEXTE ET ANNEXE A**

**Mars 2006**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>ZONE D'ÉTUDE</b> .....	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>MÉTHODES</b> .....	<b>7</b>
4.1	Revue de littérature .....	7
4.2	Photo-interprétation et cartographie préliminaire des dépôts de surface et des formes de terrain .....	7
4.3	Relevés de terrain .....	11
4.3.1	Campagne de 2004 .....	11
4.3.2	Campagne de 2005 .....	13
4.4	Analyse du milieu, caractérisation géomorphologique et cartographie finale .....	14
4.5	Géomorphologie des zones de travaux .....	18
4.6	Cartographie de la sensibilité à l'érosion au pourtour des réservoirs .....	18
<b>5.</b>	<b>DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MILIEU PHYSIQUE</b> .....	<b>22</b>
5.1	Physiographie .....	22
5.2	Hydrographie .....	25
5.3	Géologie et histoire géomorphologique .....	28
5.3.1	Géologie .....	28
5.3.2	Histoire géomorphologique .....	30
<b>6.</b>	<b>GÉOMORPHOLOGIE DU CORRIDOR D'ÉTUDE</b> .....	<b>44</b>
6.1	Caractéristiques et distribution des matériaux de surface et des formes de terrain .....	44
6.1.1	Roche en place et matériaux minces sur le roc .....	44
6.1.2	Till .....	47
6.1.3	Dépôts fluvio-glaciaires .....	49
6.1.4	Dépôts glacio-lacustres .....	52
6.1.5	Dépôts marins .....	53
6.1.6	Dépôts alluvionnaires .....	55
6.1.7	Dépôts organiques .....	57
6.1.8	Dépôts éoliens .....	57

6.2	Géomorphologie des rives actuelles .....	58
6.2.1	Introduction .....	58
6.2.2	Description générale du cours d'eau .....	60
6.2.3	Matériaux encaissants et composition des berges et du lit .....	65
6.2.4	Morphologie et stabilité des talus riverains .....	74
7.	<b>GÉOMORPHOLOGIE DES ZONES DE TRAVAUX</b> .....	81
7.1	Zone de travaux de la Romaine-1 .....	81
7.2	Zone de travaux de la Romaine-2 .....	83
7.3	Zone de travaux de la Romaine-3 .....	86
7.4	Zone de travaux de la Romaine-4 .....	88
8.	<b>DESCRIPTION DES FUTURS MILIEUX RIVERAINS</b> .....	90
8.1	Données générales .....	90
8.1.1	Les réservoirs .....	90
8.1.2	Les segments à débit réduit .....	93
8.1.3	Le segment à débit modifié (PK 0 à 51,5) .....	94
8.2	Sensibilité à l'érosion des futurs milieux riverains .....	94
8.2.1	Les réservoirs .....	94
8.2.2	Les segments à débit réduit .....	103
8.2.3	Le segment à débit modifié (aval du barrage projeté de la Romaine-1) .....	107
9.	<b>SYNTHÈSE</b> .....	109

## DOCUMENTS CONSULTÉS

- A. Références
- B. Liste des photographies aériennes utilisées

## Liste des figures

1.	Localisation de la zone d'étude .....	6
2.	Légende des cartes de matériaux de surface, formes de terrain et composition des berges .....	9
3.	Légende des cartes de sensibilité à l'érosion des futurs milieux riverains .....	21
4.	Localisation des unités physiographiques dans le secteur d'étude .....	23
5.	Profil longitudinal schématique de la rivière Romaine (PK 0 à 291) .....	26
6.	Carte géologique régionale .....	29

7. Moraines frontales régionales et aire d'inondation de la mer de Goldthwait.....	31
8. Définition des composantes de la rive.....	61
9. Localisation des zones homogènes.....	62

### Liste des tableaux

1. Synthèse des photographies aériennes utilisées.....	8
2. Tableau récapitulatif du nombre de sites visités, du type de mesures effectuées et des échantillons prélevés lors des campagnes de terrain de 2004 et de 2005.....	12
3. Délimitation des zones homogènes par grand secteur.....	17
4. Classes de sensibilité à l'érosion en bordure des réservoirs.....	20
5. Synthèse de la composition des matériaux encaissants par zone homogène.....	68
6. Synthèse de la composition des berges par zone homogène.....	71
7. Longueur, composition et morphologie des talus instables par zone homogène.....	77
8. Sensibilité à l'érosion au pourtour des réservoirs (à leur cote maximale).....	97
9. Synthèse de la composition des berges dans les segments à débit réduit.....	105
10. Caractérisation des rives du segment à débit modifié à l'aval de RO-1 (PK 0 à 51,5).....	108

### Annexes

#### Volume 1

##### A. Photographies

#### Volume 2

##### B. Cartes des matériaux de surface, formes de terrain et composition des berges (15 feuillets à l'échelle de 1 : 20 000)

#### Volume 3

##### C. Géomorphologie détaillée dans les segments à débit réduit (4 feuillets à l'échelle de 1 : 5 000)

##### D. Description des zones homogènes

##### E. Profils types des futurs milieux riverains (15 profils à l'échelle de 1 : 50 à 1 : 250)

##### F. Sensibilité à l'érosion des futurs milieux riverains (5 feuillets à l'échelle de 1 : 50 000)

##### G. Procédure et méthode pour la réalisation des modèles numériques de terrain et des cartes de sensibilité à l'érosion

##### H. Géomorphologie détaillée dans les zones de travaux (5 feuillets à l'échelle de 1 : 10 000)

## 1. INTRODUCTION

En mai 2004, Hydro-Québec Équipement a mandaté Poly-Géo inc. pour réaliser le volet géomorphologique de l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'aménagement hydroélectrique du Complexe de la Romaine. Le mandat regroupe deux études distinctes. La première étude consiste à caractériser la géomorphologie et la sensibilité à l'érosion des terrains qui seraient affectés par les aménagements hydroélectriques projetés. Les résultats de cette étude permettront d'évaluer les principales modifications que pourraient engendrer les aménagements projetés sur les futurs milieux riverains dans les secteurs touchés par les travaux. Ils sont présentés dans le présent rapport sectoriel.

La seconde étude du mandat porte sur la dynamique sédimentaire du bassin versant de la rivière Romaine. L'objectif principal vise une meilleure connaissance des processus sédimentaires actuels de façon à pouvoir évaluer les répercussions possibles du projet du Complexe de la Romaine sur la dynamique sédimentaire. Les résultats de cette étude sont traités dans un rapport distinct (Poly-Géo, 2006a).

Les principales activités réalisées dans le cadre de l'étude sur la géomorphologie et la sensibilité à l'érosion sont les suivantes :

1. la revue de la documentation concernant l'histoire quaternaire régionale;
2. la photo-interprétation et la cartographie (à l'échelle de 1 : 20 000) des matériaux de surface, des formes de terrain et des zones sensibles à l'érosion, à l'intérieur d'un corridor de 1 km de part et d'autre de la rivière Romaine et des réservoirs projetés Romaine 2, Romaine 3 et Romaine 4. Cette activité comprend également la révision et la mise à jour des cartes du secteur de la Romaine-1, réalisées dans le cadre d'une étude antérieure (Poly-Géo, 2002);
3. la photo-interprétation et la cartographie détaillées (à l'échelle de 1 : 5 000) des matériaux de surface, des formes de terrain et des zones sensibles à l'érosion le long des segments à débit réduit Romaine 1, Romaine 2, Romaine 3 et Romaine 4;
4. la cartographie de la sensibilité des berges à l'érosion en bordure des futurs réservoirs (à l'échelle de 1 : 50 000) et la caractérisation des secteurs sensibles;

5. la vérification des informations au terrain, comprenant la validation des résultats de la photo-interprétation, la description des rives actuelles et futures au moyen de profils types (morphologie et type de matériaux de surface). Cette activité a été réalisée en deux étapes. Une première période de vérification a été effectuée au cours de l'été 2004. Des relevés complémentaires ont été réalisés à l'été 2005;
6. la photo-interprétation et la cartographie détaillées (échelle de 1 : 10 000) des matériaux de surface, des formes de terrain et des zones sensibles à l'érosion dans les zones limitrophes aux ouvrages projetés;
7. l'analyse des impacts du projet sur les terrains étudiés et la proposition de mesures d'atténuation, si nécessaire.

Le présent rapport traite des six premières activités. L'analyse des impacts (activité 7) n'est pas abordée ici, mais sera plutôt soumise sous forme de textes synthèses à intégrer directement à l'étude d'impact environnementale.

Le rapport sectoriel comporte neuf principaux chapitres. Le chapitre 2 fournit une brève description du projet. Les limites de la zone d'étude et les méthodes utilisées pour la réalisation de l'étude sont définies aux chapitres 3 et 4. Le chapitre suivant fournit une description générale de la topographie et de l'hydrographie du territoire d'étude et rappelle les grands événements qui ont marqué son histoire géomorphologique. Le chapitre 6 est subdivisé en deux sections. La première résume les caractéristiques et la distribution des différents matériaux de surface rencontrés dans la zone d'étude. La seconde présente les caractéristiques (morphologie, composition et stabilité) des rives actuelles de la rivière Romaine. Le chapitre 7 fournit une description de la géomorphologie des zones de travaux associées à chacun des aménagements projetés. La nature et la sensibilité des futurs milieux riverains des réservoirs projetés, des segments à débit réduit et du segment à débit modifié sont décrites au chapitre 8. Une synthèse de l'étude est présentée au chapitre 9.

Le rapport est accompagné de plusieurs annexes comprenant les cartes thématiques produites à différentes échelles, les photographies les plus représentatives du secteur d'étude, la description des zones homogènes et les profils types des futures berges.

## 2. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet hydroélectrique du Complexe de la Romaine permettra de développer le potentiel hydroélectrique du tronçon de la rivière Romaine situé au sud de la frontière Québec/Labrador. Quatre aménagements hydroélectriques y sont projetés entre les PK<sup>1</sup> 52,5 et 192 de la rivière. Les centrales auraient une production énergétique estimée à 7,5 TWh par année.

La centrale de la Romaine-1 et les ouvrages connexes seraient regroupés autour du site de la Grande Chute (PK 52,5). Le barrage et les digues, d'une hauteur de 15 à 35 m, créeraient un réservoir d'une superficie approximative de 12 km<sup>2</sup> exploité au fil de l'eau, à la cote de 82,3 m. Le plan d'eau projeté s'étendrait sur une longueur d'environ 30 km, soit jusqu'au PK 82, dont un tronçon dit "fluvial" entre le PK 69 et le PK 82, où il n'y aurait pas de rehaussement de niveau. Un segment de rivière de moins de 1 km entre le barrage et le canal de fuite serait asséché.

Les ouvrages projetés de la Romaine-2 sont plus dispersés. Le barrage serait localisé au PK 90,4 alors que la centrale ainsi que plusieurs digues seraient construites dans une vallée secondaire, environ 3 km au sud-ouest du barrage. Une galerie de fuite de près de 6 km de longueur relierait la centrale au Bassin des Murailles (vers le PK 84). Le réservoir, d'une superficie maximale d'environ 90 km<sup>2</sup>, serait exploité à la cote maximum de 243,8 m, avec un marnage de 5 m. Il s'étendrait sur un peu plus de 60 km de longueur, entre les PK 90,4 et 155. Le segment à débit réduit s'allongerait sur près de 7 km en aval du barrage.

Les aménagements de la Romaine-3 se concentrent autour du PK 158,6. À l'amont du barrage et d'une digue située dans une vallée secondaire, la vallée serait inondée jusqu'à la cote maximum de 365,8 m avec un marnage de 13 m. Le réservoir s'allongerait sur environ 32 km, soit jusque vers le PK 190, et il couvrirait une

---

<sup>1</sup> Les PK (points kilométriques) le long de la rivière Romaine sont numérotés de 0 à 474, depuis l'embouchure du cours d'eau dans le golfe du Saint-Laurent jusque vers la latitude du lac Long (52° 47' N). On fera fréquemment référence aux PK de la rivière dans le texte afin de faciliter le repérage sur les cartes et les figures.

superficie maximale de 38 km<sup>2</sup>. Les débits seraient réduits sur un segment de 3,6 km de longueur en aval du barrage.

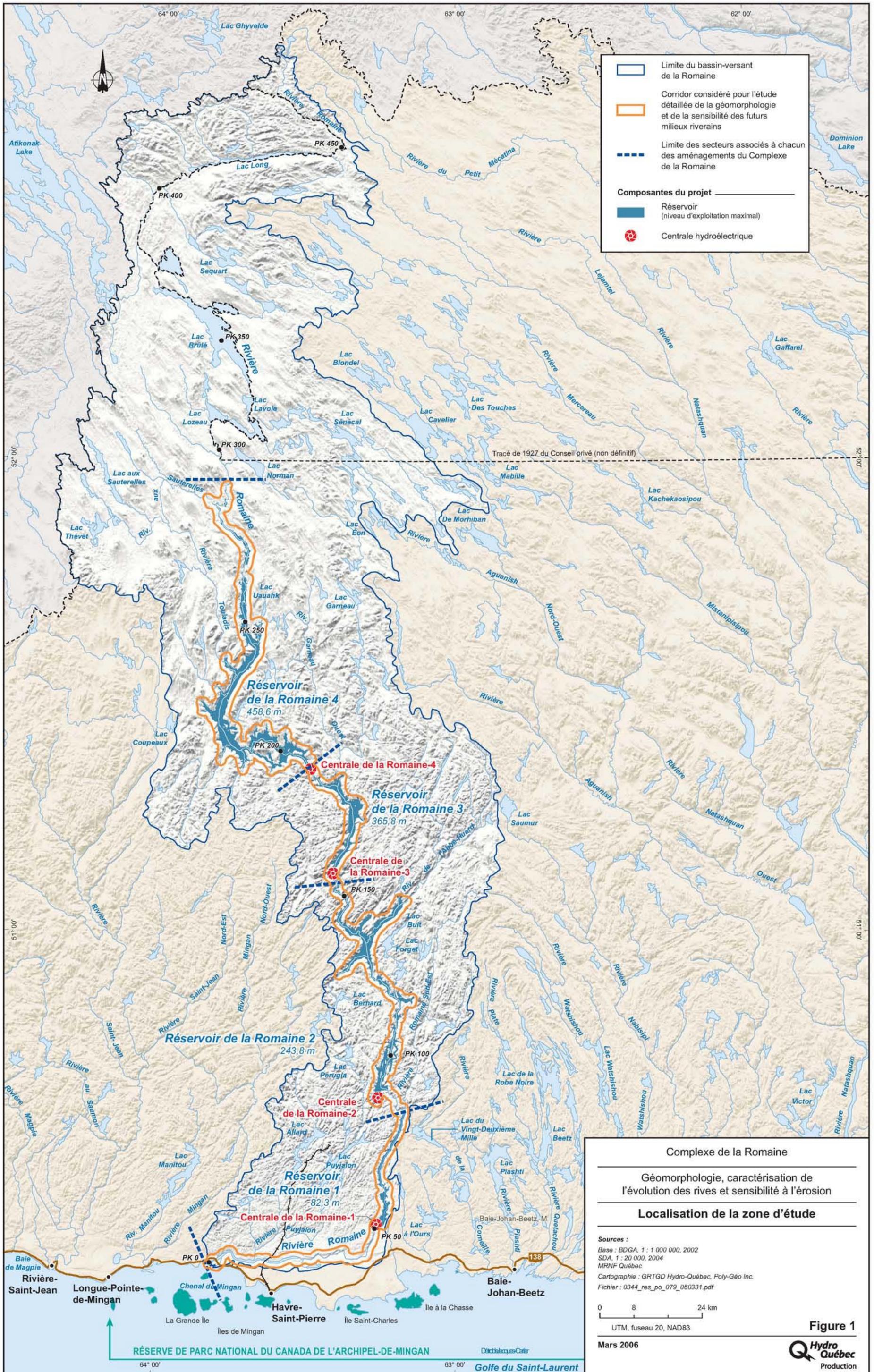
Le barrage de la Romaine-4 est situé au PK 192. Il créerait, à la cote maximum de 458,6 m, un réservoir d'une longueur de 98 km et d'une superficie de 122 km<sup>2</sup>. Un marnage de 14,5 m est prévu. Le futur plan d'eau ennoierait la rivière Romaine jusqu'au PK 289, soit environ 7 km au nord de l'embouchure de la rivière aux Sauterelles. La centrale et la galerie de fuite seraient construites en rive « est ». Le segment à débit réduit s'allongerait sur environ 1,5 km entre le barrage et l'extrémité amont du réservoir Romaine 3.

### 3. ZONE D'ÉTUDE

Le territoire considéré pour l'analyse détaillée de la géomorphologie et de la sensibilité à l'érosion des futurs milieux riverains recoupe le tronçon de la rivière Romaine directement touché par les aménagements hydroélectriques projetés. La zone d'étude correspondante (délimitée en rouge sur la figure 1) forme un corridor sinueux, de 2 à 10 km de largeur, centré sur la rivière Romaine et englobant les portions des principaux tributaires qui seraient inondées par les réservoirs : les rivières Bernard, de l'Abbé-Huard, Garneau, Baubert, Jérôme, Petite Romaine, Touladis, Kanetnau et aux Sauterelles. Le secteur couvert s'étend sur une largeur de 1 km de part et d'autre des biefs aval de chacun des aménagements. Il englobe également l'aire d'inondation des réservoirs projetés de même qu'une bande de terrain de 1 km à leur pourtour. La superficie totale du corridor d'étude est d'environ 1 000 km<sup>2</sup>.

En tenant compte de la limite d'influence de chacun des aménagements projetés, la zone d'étude se découpe en quatre secteurs englobant les biefs aval et amont de chacun des aménagements :

1. le secteur de l'aménagement de la Romaine-1, qui comprend le cours aval de la rivière Romaine (PK 0 à 51,5), le segment à débit réduit à l'aval des ouvrages de la Romaine-1 (PK 51,5 à 52,5) et le secteur susceptible d'être inondé par le réservoir Romaine 1 (PK 52,5 à 82);
2. le secteur de l'aménagement de la Romaine-2 (PK 82 à 155), qui couvre le tronçon de la rivière Romaine comprenant le Bassin des Murailles (PK 82 à 83,5), le segment à débit réduit à l'aval du barrage de la Romaine-2 (PK 83,5 à 90,4) et le secteur inondé par le réservoir projeté Romaine 2 (PK 90,4 à 155) incluant une partie des vallées des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard;
3. le secteur de l'aménagement de la Romaine-3 (PK 155 à 190,5), qui englobe le tronçon à débit réduit Romaine 3 (PK 155 à 158,6), de même que le tronçon de rivière qui serait inondé par le réservoir Romaine 3 (PK 158,6 à 190,5);
4. le secteur de l'aménagement de la Romaine-4 (PK 190,5 à 289), qui comprend le segment à débit réduit Romaine 4 (PK 190,5 à 192) et les tronçons de la Romaine et de ses tributaires qui seraient ennoyés par le futur réservoir Romaine 4.



## **4. MÉTHODES**

### **4.1 Revue de littérature**

La revue de littérature s'est amorcée par l'analyse des documents traitant de géologie, de géomorphologie et de géotechnique (puits et forages) réalisés dans le cadre des divers projets d'aménagements hydroélectriques envisagés par le passé sur le territoire de la Romaine. Les rapports et articles scientifiques traitant de la déglaciation, de l'épisode marin post-glaciaire et des événements survenus au cours de l'émergence progressive des terres (épisodes estuariens, fluviaux, éoliens, etc.) dans le territoire d'étude ont également été consultés. Les principaux documents consultés sont énumérés en fin de rapport, au chapitre 10.

### **4.2 Photo-interprétation et cartographie préliminaire des dépôts de surface et des formes de terrain**

La photo-interprétation des matériaux de surface et des formes de terrain dans la majeure partie du territoire d'étude a été effectuée à partir de photographies aériennes noir et blanc à l'échelle de 1 : 15 000 prises en 2001 et en 2003. Des photographies aux échelles de 1 : 15 000 et de 1 : 20 000 datant de 1976 et de 1999 ont été utilisées pour couvrir le secteur de la Romaine-4.

La photo-interprétation du secteur situé à l'aval du Bassin des Murailles (PK 82 à 83,5) a été réalisée en 2001, dans une étude de géomorphologie effectuée dans le cadre du projet d'aménagement de Romaine-1 (Poly-Géo, 2002). Une grande partie des informations que contenait cette première étude a été révisée puis validée lors de l'étude du projet routier (Poly-Géo, 2004a). Des photographies aériennes à l'échelle de 1 : 15 000 ont été utilisées dans les deux cas : les unes datant de 1989, les autres, de 2001. Les cartes déjà réalisées ont été reprises et adaptées aux besoins de la présente étude.

**Tableau 1 : Synthèse des photographies aériennes utilisées\***

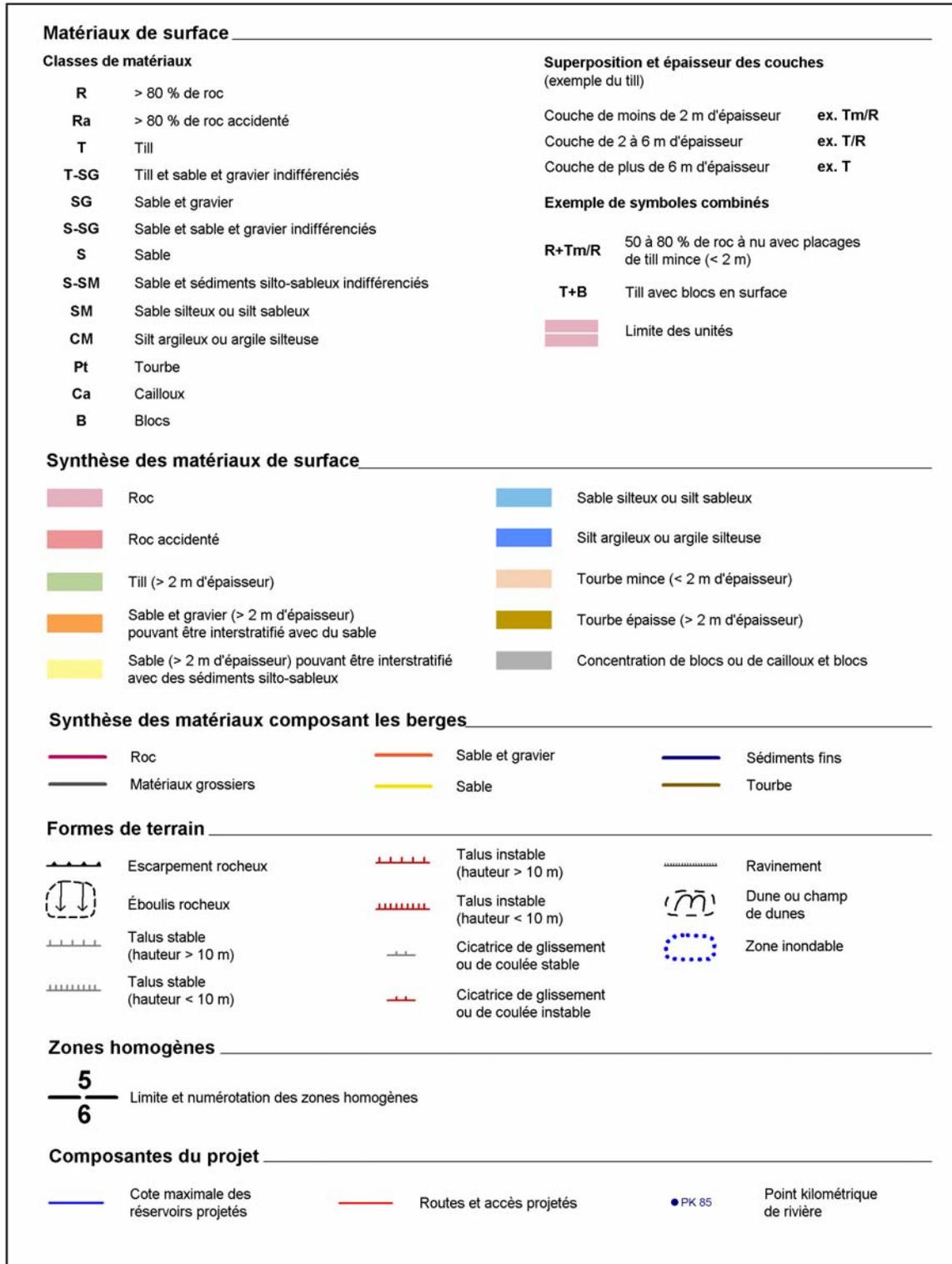
Secteur	Échelle	Année de prise des photos
Secteur de la Romaine-1 (PK 0 à 64,5)	1 : 15 000 1 : 15 000	1989 2001
Secteur de la Romaine-2 (PK 64,5 à 153)	1 : 15 000 1 : 15 000	1989 2001 et 2003
Secteur de la Romaine-3 (PK 153 à 190,5)	1 : 15 000	2003
Secteur de la Romaine-4 (PK 190,5 à 290)	1 : 15 000 1 : 20 000	1976 1999
Segments à débit réduit de RO-1 à RO-4	1 : 15 000 1 : 3 000 (images XEOS)	2003 2004

\* La liste complète des photographies aériennes utilisées est fournie en fin de texte, à la section « Documents consultés ».

La légende utilisée pour la cartographie des matériaux de surface et des formes de terrain est présentée à la figure 2. Elle rend compte de la nature, de l'épaisseur et de la superposition des différentes couches de matériaux, en plus d'illustrer les principales formes de terrain. Une synthèse par couleur des grands types de matériaux de surface a été réalisée afin de faciliter la lecture des cartes. Ainsi, plusieurs unités distinctes peuvent être regroupées à l'intérieur d'une même plage de couleur<sup>1</sup>. Le matériau qui détermine la couleur est celui qui est considéré dominant, c'est-à-dire que son épaisseur excède 2 m et qu'il n'est pas masqué par plus de 2 m d'un autre matériau. Par exemple, les unités où domine le till (T, T/R, Sm/T, SGm/T, CMm/T, etc.) sont toutes représentées par la couleur verte. Toutefois, si le till est couvert de plus de 2 m de sable (S/T), de sable et gravier (SG/T) ou de sédiments fins (SM/T ou CM/T), ce secteur prendra la couleur du matériau de surface. Les unités dominées par le sable, le sable et gravier, les sédiments silto-sableux et les sédiments silto-argileux sont représentées respectivement par les couleurs jaune, orange, bleu pâle et bleu foncé. Les concentrations de blocs ou de cailloux et blocs apparaissent en gris.

<sup>1</sup> Les limites de chacune des unités sont indiquées par un mince trait blanc.

Figure 2. Légende des cartes de matériaux de surface, formes de terrain et composition des berges



La tourbe, qui n'est jamais recouverte par d'autres matériaux, apparaît en beige si elle est mince (< 2 m) et en brun si elle est plus épaisse (2 à 6 m), peu importe le matériau qu'elle recouvre. La couleur rose, attribuée à la roche en place, englobe toute unité rocheuse couverte de moins de 2 m de matériaux meubles (ex : R, R+Tm/R, Tm/R, SGm/R). Afin de bien illustrer la variabilité du relief rocheux, deux classes de roc ont été distinguées. Les unités de roc accidenté (« Ra ») sont représentées par une teinte de rose plus foncée. Il s'agit de collines rocheuses avec de fortes dénivelées et des escarpements en pente raide, ou encore de collines dont la surface comporte de nombreux cassés et ruptures de pente en marches d'escalier variant de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de hauteur. Le rose pâle est réservé aux terrains rocheux présentant une topographie plutôt ondulée (« R »).

La composition des berges des cours d'eau est représentée sur les cartes par un trait de couleur qui se surimpose à la berge. Six classes de berge ont ainsi été définies : les berges faites de roc (fuchsia), de matériaux grossiers (gris), de sable et gravier (orange), de sable (jaune), de sédiments fins (bleu) et de tourbe (brun). Les berges de matériaux grossiers sont constituées le plus souvent d'un mélange de cailloux et de blocs, mais parfois uniquement de l'un ou l'autre de ces éléments, et elles peuvent contenir une certaine proportion de gravier et de sable. Le terme « sédiments fins » englobe toutes les berges composées majoritairement de silt et (ou) d'argile.

Les formes de terrain cartographiées comprennent les escarpements et les éboulis rocheux, les dunes ou champs de dunes, les principales zones inondables, ainsi que les talus récents ou anciens. Ces derniers ont été regroupés en quatre classes selon leur hauteur et leur stabilité.

### **4.3 Relevés de terrain**

Les relevés de terrain se sont déroulés sur deux périodes, soit du 9 août au 16 septembre 2004 et du 1<sup>er</sup> au 10 août 2005. Le détail des activités réalisées au cours de ces deux campagnes de terrain a fait l'objet de deux rapports distincts, déposés au cours des mois de décembre 2004 et 2005 (Poly-Géo, 2004b et Poly-Géo, 2005). Un rappel des faits saillants est présenté ci-après pour chacune des périodes de terrain.

#### **4.3.1 Campagne de 2004**

La campagne de terrain de 2004 s'est déroulée sur une période de six semaines (du 9 août au 16 septembre). Les activités ont été menées par trois équipes formées chacune d'un géomorphologue et d'un aide de terrain provenant de la région. Pendant une semaine, un géologue s'est ajouté au groupe dans le cadre de la campagne d'échantillonnage des sédiments des berges et du lit des cours d'eau du bassin versant (photo 16, annexe A). L'accès au terrain s'est effectué principalement par hélicoptère, mais certains segments de la rivière Romaine ont été visités à l'aide d'une embarcation motorisée (photo 17, annexe A).

Le territoire étudié en détail forme un corridor de 2 à 10 km de largeur centré sur le tronçon de rivière touché par les aménagements du Complexe de la Romaine, en amont du PK 83. Le principal objectif consistait à valider la nature et la morphologie des matériaux, en portant une attention particulière aux berges actuelles de la Romaine et de ses principaux affluents. L'étude s'est aussi attardée aux terrains localisés au pourtour des réservoirs, c'est-à-dire là où se développeront les futurs milieux riverains. Des vérifications ont été effectuées à près de 500 sites le long des rives actuelles et futures, ainsi que dans la bande de terrain couverte par le corridor d'étude. Environ 280 de ces sites ont fait l'objet de vérifications générales (sondages superficiels, vérification de la stratigraphie et de la nature des matériaux, description du contexte topographique). Pour le reste des sites, les caractéristiques détaillées des rives actuelles ou futures (mesures de pentes, vérification des matériaux de surface à

plusieurs endroits, description des secteurs en érosion) ont été étudiées le long de profils topographiques sélectionnés en fonction de leur représentativité dans le secteur d'étude. Près de 140 échantillons ont été prélevés dans les talus riverains actuels et futurs, de même que sur les berges et le lit de la rivière Romaine. Des échantillons de sable ont également été prélevés dans deux trains de dunes appartenant à un même champ, à proximité de la rive est de la Romaine, vers le PK 272. Ces échantillons ont été analysés en laboratoire afin d'obtenir des datations. Cette démarche a pour but de préciser l'âge de l'activité éolienne qui a permis la construction des nombreuses dunes du secteur de la Romaine-4.

Un territoire beaucoup plus vaste, qui regroupe les principaux sous-bassins de la Romaine et qui s'étend vers le nord jusqu'au lac Brûlé (vers le PK 350), a également été couvert, quoique plus sommairement. Un survol des tributaires et quelques vérifications au sol ont permis d'y valider la composition des berges et la stabilité des terrains riverains. Au total, 20 sites ont été visités et environ 25 échantillons ont été recueillis dans les talus riverains, le long des berges et sur le lit des cours d'eau.

**Tableau 2 : Tableau récapitulatif du nombre de sites visités, du type de mesures effectuées et des échantillons prélevés lors des campagnes de terrain de 2004 et de 2005**

Secteur	Points de vérification générale	Vérifications détaillées des rives actuelles ou futures*	Échantillonnage des talus riverains actuels et futurs	Vérification le long des tributaires
Campagne de 2004	280	200	55	20
Campagne de 2005	140	--	--	90

\* Les vérifications détaillées ont été réalisées le long de profils types représentatifs des futurs milieux riverains : nature des matériaux, morphologie, présence ou non d'érosion.

### 4.3.2 Campagne de 2005

La campagne de terrain de 2005 s'est échelonnée sur environ 10 jours, entre le 1<sup>er</sup> et le 10 août. Son objectif principal était de valider la photo-interprétation géomorphologique détaillée des zones de travaux de Romaine 1 à 4. En parallèle, un certain nombre d'autres activités rattachées de près ou de loin au mandat principal ont été réalisées. Elles concernent la géomorphologie des segments à débit réduit, les tributaires de la Romaine, la dynamique sédimentaire et les sols indurés (ortsteins) dans l'aire d'inondation des réservoirs projetés. La campagne de terrain a été menée par deux équipes formées chacune d'un géomorphologue et d'un assistant de terrain habitant la région. Une troisième équipe menée par un géologue a participé aux relevés entre le 1<sup>er</sup> et le 4 août. Tous les déplacements ont été effectués par hélicoptère.

Les **zones de travaux** englobent les sites prévus pour les infrastructures et ouvrages permanents (barrages, digues, centrales, évacuateurs, routes d'accès, etc.) ainsi que les aires d'utilisation temporaire (campements, zones industrielles). Leur superficie approximative respective est la suivante : Romaine-1 (1,6 km<sup>2</sup>), Romaine-2 (22 km<sup>2</sup>), Romaine-3 (6 km<sup>2</sup>) Romaine-4 (2 km<sup>2</sup>). Au total, dans les quatre secteurs, environ 140 vérifications ponctuelles ont été réalisées pour préciser la photo-interprétation et l'épaisseur de la couverture meuble, pour relever les affleurements rocheux et certaines formes de terrain (ravins, talus) ou encore pour mesurer la profondeur de tourbières.

Une cartographie géomorphologique détaillée des **segments à débit réduit** de chacun des aménagements projetés a été produite en 2004. En raison des conditions d'étiage sévère qui prévalaient lors de la campagne de terrain 2005, d'importantes portions du lit de la Romaine étaient asséchées et laissaient apparaître le substrat. Des survols à basse altitude et à basse vitesse ont permis d'apporter un certain nombre de modifications et de précisions à la cartographie initiale.

Une caractérisation des **tributaires** a été réalisée à la demande des responsables du volet ichtyologique de l'étude d'impact. Elle touche environ 80 des tributaires à débit permanent de la Romaine compris entre l'embouchure et la limite amont du réservoir Romaine 4. Le travail consistait à localiser et à décrire les obstacles (chute et/ou rapides) à la libre circulation du poisson le long de ces cours d'eau, en conditions actuelles et futures. Les risques d'encaissement, de création de turbidité et d'apparition de nouveaux obstacles ont aussi été évalués. Les informations recueillies seront surtout utiles à une étape ultérieure, pour évaluer les modifications que le projet pourrait entraîner sur ces milieux.

L'échantillonnage des sédiments sableux du lit et des berges de la rivière mené dans le cadre de l'étude de la **dynamique sédimentaire** a été complété en 2005. Au total, 32 échantillons ont été prélevés, principalement dans le tronçon aval de la rivière (PK 0 à 85), qui n'avait pas été couvert en 2004. Les aspects de l'étude qui touchent spécifiquement la dynamique sédimentaire sont traités dans un rapport distinct (Poly-Géo, 2006a).

Poly-Géo a reçu en mai 2005 un mandat visant à caractériser et à évaluer la toxicité potentielle des **sols indurés** (ortsteins) dans les secteurs qui seraient inondés par les réservoirs du Complexe hydroélectrique de la Romaine. Dans le cadre de ce mandat, seize échantillons de ces horizons cimentés ont été prélevés dans l'aire d'inondation ou à la périphérie des réservoirs projetés. Les résultats de cette étude sont présentés dans un rapport distinct (Poly-Géo, 2006b).

#### **4.4 Analyse du milieu, caractérisation géomorphologique et cartographie finale**

Suite aux relevés de terrain 2004, la photo-interprétation préliminaire des matériaux de surface a été revue de façon à intégrer les données recueillies au terrain par Poly-Géo et les résultats des investigations géotechniques (puits et forages) menées par Hydro-Québec près des sites des ouvrages. La photo-interprétation du secteur de la Romaine-1, provenant d'études effectuées par Poly-Géo en 2002 et en 2004, a été révisée avec les photographies aériennes de 2001. La délimitation des

zones d'érosion et la morphologie des talus riverains ont été systématiquement revues puis ajustées selon les besoins spécifiques à notre étude.

L'examen des images à haute résolution XEOS<sup>1</sup> (échelle approximative de 1 : 3 000) et de modèles numériques de terrain (MNT) générés à partir des relevés laser a permis d'affiner l'analyse du territoire. Ces documents ont été particulièrement utiles en ce qui concerne la détermination de la composition des berges, la délimitation des zones d'érosion et l'évaluation de l'épaisseur de matériaux. Les modèles numériques de terrain ont été créés par Poly-Géo à partir des données du relevé altimétrique laser produit pour Hydro-Québec en 2004. L'exercice a été réalisé sur une bande de terrain de 1 à 3 km de largeur centrée sur la rivière Romaine et ses principaux tributaires, entre les PK 50 et 300. Une résolution de 5 m (voir détails à l'annexe G) a permis de produire un support très performant pour l'interprétation géomorphologique et l'évaluation topographique du terrain. Ces MNT ont également servi à l'évaluation de la sensibilité à l'érosion des futures berges (voir section 4.6).

La cartographie finale des matériaux de surface et des formes de terrain dans le corridor d'étude a été effectuée avec le logiciel MapInfo (version 7.0). Les photographies aériennes interprétées ont d'abord été ortho-rectifiées à l'aide des fonds de carte numériques fournis par Hydro-Québec, puis les informations ont été numérisées. Au total, 15 feuillets à l'échelle de 1 : 20 000 (voir annexe B) couvrent l'ensemble du corridor d'étude.

La cartographie des segments à débit réduit a été réalisée à l'échelle plus détaillée de 1 : 5 000. La photo-interprétation, effectuée d'abord à partir des photographies aériennes à l'échelle de 1 : 15 000, a été complétée par l'examen des images XEOS (à l'échelle de 1 : 3 000). Les informations ont été transférées à l'aide de MapInfo sur des mosaïques d'images XEOS fournies par Hydro-Québec. La légende utilisée est, à quelques exceptions près, la même que celle des cartes de matériaux de surface (voir

---

<sup>1</sup> Images aériennes à haute résolution (30 cm au sol) prises par la firme GENIVAR à l'automne 2004. L'ensemble du tronçon de la rivière Romaine à l'étude, ainsi que le cours aval de la rivière de l'Abbé-Huard ont été couverts.

figure 2). La synthèse des matériaux de surface ainsi que celle de la composition des berges, illustrées respectivement par des trames et des lignes de différentes couleurs, n'y sont cependant pas représentées. L'échelle retenue (1 : 3 000) permet de bien distinguer les matériaux composant les berges (ex : roc, blocs, sable). La cartographie des segments à débit réduit est présentée sur 4 feuillets fournis en pochettes, à l'annexe C.

Le corridor d'étude a été divisé en 27 zones homogènes en tenant compte, d'une part, de la morphologie et des caractéristiques hydrologiques de la Romaine et, d'autre part, de la composition et de la morphologie des berges ainsi que de la nature des matériaux encaissants. Chacune de ces zones est décrite en détail à l'annexe D, dont une synthèse est présentée à la section 6.2. Ces zones sont regroupées en quatre grands tronçons et leur délimitation est indiquée au tableau 3. Les tableaux 5 à 7 (fournis à la section 6.2) présentent, pour chacune des zones homogènes, une synthèse de la composition des berges, des matériaux encaissants et des talus riverains instables.

Des profils types représentatifs des milieux riverains en bordure des futurs réservoirs sont présentés à l'annexe E. Ils ont été choisis de façon à donner un aperçu des différents contextes (topographie, nature des matériaux, stratigraphie) en marge de chacun des quatre réservoirs projetés. Les profils topographiques ont été générés à l'aide des logiciels MapInfo et Vertical Mapper. Les informations supplémentaires concernant les matériaux de surface et le niveau des réservoirs ont été ajoutées à l'aide du logiciel FreeHand. Chaque profil est accompagné d'un plan de localisation tiré du modèle numérique de terrain et d'une photographie du site, lorsque disponible. Au total, 15 profils types ont été produits à des échelles variant entre 1 : 50 et 1 : 250. Le relief a généralement été exagéré par un facteur de deux afin de souligner les détails topographiques.

Par ailleurs, deux échantillons provenant des dunes du secteur de la Romaine-4 ont été soumis au laboratoire de datation par luminescence de l'Université du Québec à Montréal. La datation par luminescence permet de déterminer l'âge de la dernière

exposition solaire des minéraux qui composent un sédiment. Le matériel sableux analysé est constitué principalement de quartz et de feldspath alcalins. L'interprétation des résultats de ces analyses est résumée à la section 5.3.2.

**Tableau 3 : Délimitation des zones homogènes par grand secteur\***

Secteur	Zone homogène	Localisation	Talus instables (en %)
Plaine côtière	1	PK 0 à 2,2	1 %
	2	PK 2,2 à 16	26 %
	3	PK 16 à 30,5	23 %
	4	PK 30,5 à 35	14 %
	5	PK 35 à 47	10 %
	6	PK 47 à 52,5	négligeable
Piedmont	7	PK 52,5 à 58	14 %
	8	PK 58 à 63	1 %
	9	PK 63 à 68	21 %
	10	PK 68 à 75	8 %
	11	PK 75 à 81,8	23 %
Hauts plateaux	12	PK 81,8 à 90,4	6 %
	13	PK 90,4 à 125	5 %
	14	PK 125 à 141,5	20 %
	15	Rivière Bernard	8 %
	16	Rivière de l'Abbé-Huard	14 %
	17	PK141,5 à 154,5	5 %
	18	PK 154,5 à 158,5	négligeable
	19	PK 158,5 à 176,5	7 %
	20	PK 176,5 à 181,5	6 %
	21	PK 181,5 à 190,5	3 %
Collines rocheuses et plaine de till	22	PK 190,5 à 197	3 %
	23	PK 197 à 214,5	4 %
	24	PK 214,5 à 252,5	8 %
	25	K 252,5 à 263,5	8 %
	26	PK 263,5 à 284	13 %
	27	PK 284 à 290,5	4 %

\* Une description détaillée de chacune des zones homogènes est présentée à l'annexe D.

#### **4.5 Géomorphologie des zones de travaux**

La photo-interprétation des matériaux de surface et des formes de terrain dans les zones de travaux de Romaine-1, Romaine-2, Romaine-3 et Romaine-4 a été effectuée à l'aide de photographies aériennes noir et blanc à l'échelle de 1 : 15 000 prises en 2001 et en 2003. Dans les secteurs qui recoupent les segments à débit réduit, l'interprétation plus détaillée réalisée au moyen d'images XEOS à haute résolution a été reprise. Les modèles numériques de terrain générés ont permis de préciser localement l'interprétation. La caractérisation géomorphologique intègre les données (nature et épaisseur des matériaux meubles) tirées des nombreux sondages et forages réalisés pour Hydro-Québec dans les secteurs limitrophes aux ouvrages et aux accès projetés.

La cartographie géomorphologique des zones de travaux a été validée et précisée lors de la campagne de terrain de 2005. La géomorphologie des zones de travaux est représentée sur cinq feuillets topographiques à l'échelle de 1 : 10 000, à l'annexe H. La légende utilisée est sensiblement la même que pour les cartes plus générales de l'annexe B, mais l'unité de résolution est de l'ordre de 20 à 30 m.

#### **4.6 Cartographie de la sensibilité à l'érosion au pourtour des réservoirs**

La sensibilité à l'érosion au pourtour des réservoirs a été évaluée de façon globale dans la bande de terrain à l'intérieur de laquelle fluctueront les réservoirs. La bande caractérisée comprend la zone de marnage et une bordure additionnelle de 100 m de largeur au-delà de la cote maximale<sup>1</sup>. La sensibilité des terrains riverains a cependant été compilée à la cote maximale d'exploitation des réservoirs, car c'est près de cette altitude que les plans d'eau seront maintenus durant la période d'eau libre, période au cours de laquelle les agents d'érosion responsables de l'évolution des rives sont les plus effectifs.

---

<sup>1</sup> Dans le cas du réservoir Romaine 1, le marnage étant très faible (1,5 m) et la zone affectée très étroite, la bande caractérisée s'étend plutôt sur 100 m de part et d'autre de la cote maximale.

La sensibilité des rives à l'érosion est déterminée en fonction de trois principaux critères. Le degré de sensibilité dépend en premier lieu de la composition des matériaux et de la pente des terrains (voir tableau 4). Ainsi, par exemple, le roc et la tourbe ont une sensibilité jugée nulle (ou négligeable), peu importe leur pente. Les autres matériaux présentent des degrés variables de sensibilité à l'érosion : les plus résistants étant le till et les sables et graviers en pente faible à très faible; les plus sensibles, les sédiments fins, les sables en pente forte à très forte et les dunes. La classification des sensibilités intègre également des données sur la largeur du plan d'eau (ou le fetch<sup>1</sup>), qui détermine l'énergie des vagues auxquelles seront soumises les rives. Les rives des secteurs larges (> 500 m) sont considérées plus sensibles que celles des secteurs étroits (< 500) ou abrités, car elles sont exposées à des vagues de plus forte énergie.

Le calcul des pentes, ainsi que la délimitation et la cartographie des secteurs sensibles ont été réalisés à l'aide des modèles numériques de terrain. Ces derniers ont été générés avec une résolution de 5 m sur toute la surface des bandes riveraines considérées. Les pentes ont ensuite été calculées, puis les informations concernant les matériaux de surface leur ont été surimposées. En appliquant les critères du tableau 4, des valeurs de sensibilité à l'érosion ont ensuite été attribuées à l'intérieur des bandes de terrain au pourtour des réservoirs projetés. Les logiciels MapInfo et Vertical Mapper ont été utilisés pour réaliser ces analyses.

La sensibilité dans les bandes riveraines des quatre réservoirs est illustrée sur cinq feuillets à l'échelle de 1 : 50 000 fournis à l'annexe F. La légende utilisée est présentée à la figure 3. Les zones de sensibilités forte, moyenne et faible sont représentées respectivement par les couleurs rouge, jaune, verte. Aucune couleur n'est attribuée aux zones à sensibilité nulle (ou négligeable).

---

<sup>1</sup> Fetch : longueur de la course du vent à la surface d'un plan d'eau.

**Tableau 4. Classes de sensibilité à l'érosion en bordure des réservoirs****Fetch supérieur à 500 m**

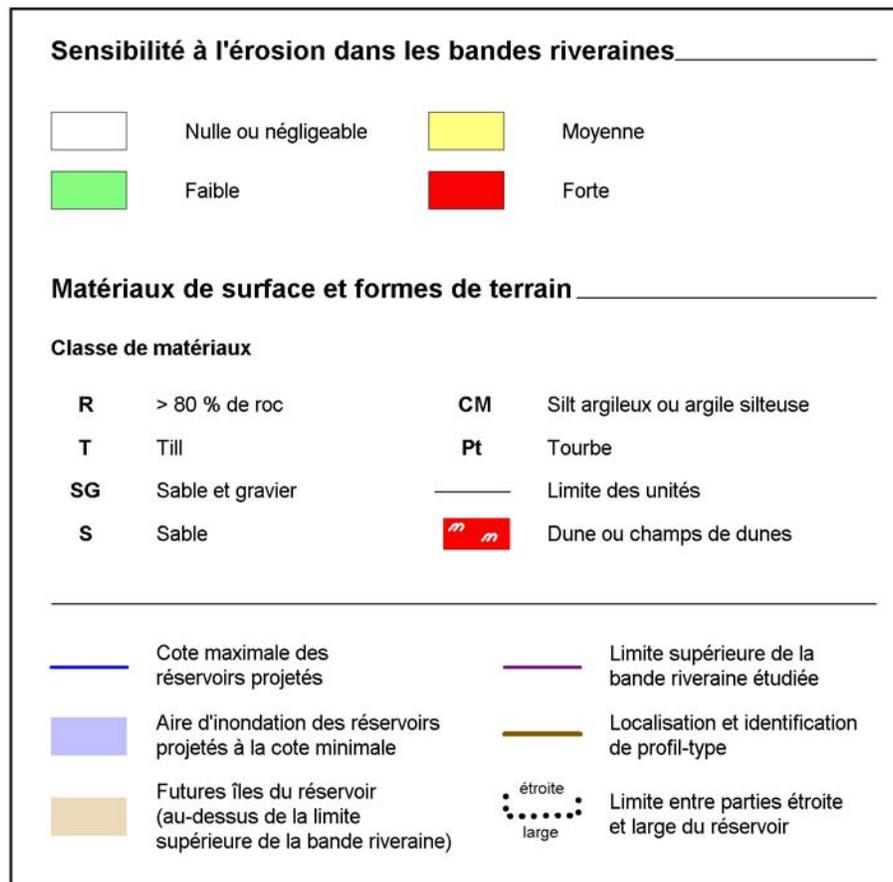
Matériaux des berges			Pente			
			A ( $< 5^\circ$ )	B ( $5$ à $14^\circ$ )	C ( $15$ à $25^\circ$ )	D ( $> 25^\circ$ )
Roc	incluant	R, R+Tm/R, R+B, B/R Tm/R, SGm/R, Sm/R	--	--	--	--
Till	incluant	T, T-SG, T/R, Sm/T, SGm/T	--	--	faible	moyenne
SG	incluant	SG, S-SG, SG-T S-SG/R, SG/R, SG/T	--	faible	faible	moyenne
S	incluant	S, S/R, S/T	faible	moyenne	forte	forte
SM-CM	incluant	Sm/cm	faible	faible	moyenne	forte
Dunes			forte	forte	forte	forte
Tourbe	qu'importe l'épaisseur		--	--	--	--

**Fetch inférieur à 500 m**

Matériaux des berges			Pente			
			A ( $< 5^\circ$ )	B ( $5$ à $14^\circ$ )	C ( $15$ à $25^\circ$ )	D ( $> 25^\circ$ )
Roc	incluant	R, R+Tm/R, R+B, B/R Tm/R, SGm/R, Sm/R	--	--	--	--
Till	incluant	T, T-SG, T/R, Sm/T, SGm/T	--	--	--	faible
SG	incluant	SG, S-SG, S-SG/R, SG/R, SG/T	--	--	faible	faible
S	incluant	S, S/R, S/T	--	faible	moyenne	forte
SM-CM	incluant	Sm/cm	--	faible	faible	moyenne
Dunes			forte	forte	forte	forte
Tourbe	qu'importe l'épaisseur		--	--	--	--

Apparaissent également sur ces feuillets les grandes unités de matériaux de surface (délimitées en noir), l'aire d'inondation des réservoirs au niveau minimum (en bleu pâle), la cote maximale des réservoirs (en bleu foncé), la limite supérieure de la bande riveraine caractérisée (en violet) et les limites séparant les secteurs larges et étroits des réservoirs. Les futures îles (situées au-dessus de la limite supérieure de la bande riveraine) sont indiquées en beige.

**Figure 3. Légende des cartes de sensibilité à l'érosion des futurs milieux riverains**

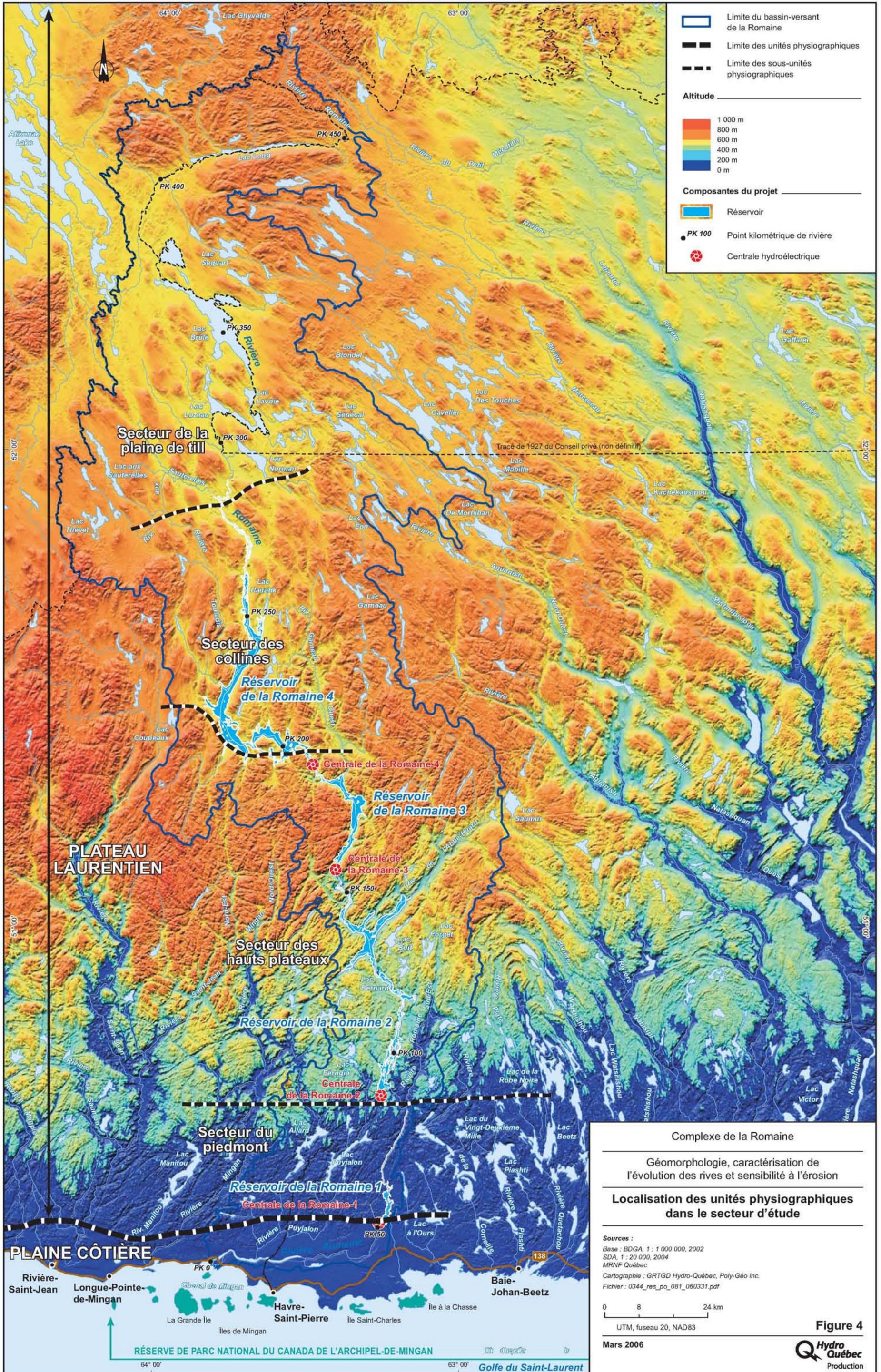


## 5. DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MILIEU PHYSIQUE

### 5.1 Physiographie

Le territoire à l'étude recoupe deux unités physiographiques d'une superficie très inégale : la plaine côtière et le plateau laurentien (figure 4). La première occupe une bande de terrain de 10 à 15 km de largeur en bordure du Golfe du Saint-Laurent. Elle se caractérise par une altitude faible, une topographie légèrement ondulée et une importante couverture meuble qui masque généralement le substrat rocheux (photo 1, annexe A). La surface de la plaine se relève doucement vers le nord pour atteindre un peu moins de 100 m à proximité du site de la Romaine-1 (PK 52,5 de la rivière Romaine). Plus au nord, et jusqu'à la frontière du Labrador, l'aire d'étude recoupe le plateau laurentien, formé de collines rocheuses s'élevant graduellement jusqu'à la latitude du site de la Romaine-4, puis s'abaissant sensiblement plus au nord. Le plateau laurentien se subdivise, du sud au nord, en quatre sous-unités distinctes : le piedmont, les hauts plateaux, les collines du secteur du réservoir Romaine 4 et la plaine de la région du lac Brûlé.

La zone de piedmont, formée de collines rocheuses peu élevées, constitue la partie méridionale du plateau laurentien. Dans le secteur d'étude, elle s'étend du site des ouvrages de la Romaine-1 à celui de la Romaine-2. Du sud au nord, l'altitude des sommets y passe d'environ 100 à 300 m, et les dénivelées moyennes augmentent de quelques dizaines de mètres à plus de 150 m. La rivière Romaine, assez peu encaissée, coule au centre d'une large dépression sur une quinzaine de kilomètres de longueur en amont du site du barrage de la Romaine-1. Plus au nord, sa vallée devient très étroite et le demeure jusqu'au Bassin des Murailles (PK 82). Son fond est colmaté de sédiments marins façonnés en terrasses pouvant atteindre quelques dizaines de mètres de hauteur. De part et d'autre de la vallée, la couverture meuble demeure très mince. Deux autres grandes dépressions du socle rocheux, s'allongeant NE/SO à l'ouest de la Romaine, sont occupées par les lacs Puyjalon et Allard.



**Limite du bassin-versant de la Romaine**  
 Limite des unités physiographiques  
 Limite des sous-unités physiographiques

**Altitude**

- 1 000 m
- 800 m
- 600 m
- 400 m
- 200 m
- 0 m

**Composantes du projet**

- Réservoir
- PK 100 Point kilométrique de rivière
- Centrale hydroélectrique

**Secteur de la plaine de till**

**Secteur des collines**

**PLATEAU LAURENTIEN**

**Secteur des hauts plateaux**

**Secteur du piedmont**

**PLAINE CÔTIÈRE**

RÉSERVE DE PARC NATIONAL DU CANADA DE L'ARCHIPEL-DE-MINGAN

Golfo du Saint-Laurent

L'ensemble du secteur compris entre les sites de la Romaine-2 (PK 90,4) et de la Romaine-4 (PK 192), recoupe de hauts plateaux rocheux profondément disséqués et localement très accidentés. La surface se relève assez rapidement vers le nord pour atteindre quelque 600 m à la latitude du site de la Romaine-3 et plus de 750 m entre les sites de la Romaine-3 et de la Romaine-4 où quelques sommets dépassent les 830 m. Les dénivelées les plus importantes, de l'ordre de 200 à 300 m, sont enregistrées dans les vallées de la Romaine et de ses principaux tributaires, les rivières Bernard, de l'Abbé-Huard et Mista. Les versants de ces secteurs sont en pente forte et forment de nombreux escarpements (photo 22, annexe A). Sur les hauts plateaux, les dénivelées demeurent plus faibles, ne dépassant souvent pas 50 à 100 m, mais la surface est localement très irrégulière. À l'exception des sédiments qui comblent le fond des principales vallées et de quelques vallées secondaires, ce secteur est caractérisé par une couverture meuble extrêmement mince.

Au nord du site de la Romaine-4, le relief s'atténue sensiblement. Les hauts plateaux font place à un relief de collines rocheuses évasées séparées par de larges dépressions portant une couverture discontinue, mais localement très épaisse, de matériaux mis en place par le glacier et ses eaux de fonte (photo 25, annexe A). L'altitude des sommets varie en moyenne entre 550 et 750 m et les dénivelées excèdent rarement une centaine de mètres. La vallée de la Romaine s'élargit considérablement et son fond est colmaté de matériaux granulaires façonnés en larges terrasses.

Plus au nord, à partir du secteur de confluence des rivières Romaine et aux Sauterelles (PK 282), le relief devient plus faible encore. La vallée de la Romaine s'ouvre sur une vaste plaine ondulée, ponctuée de collines rocheuses peu élevées. L'altitude se maintient généralement entre 480 et 650 m et les dénivelées moyennes dépassent à peine quelques dizaines de mètres. Le roc est généralement recouvert d'une importante couche de till formant de vastes champs de drumlins, régulièrement entrecoupés d'eskers, d'orientation NNO/SSE ou NO/SE. La rivière Romaine coule au

centre d'une large dépression occupée, au nord du réservoir Romaine 4, par une série de grands lacs (lacs Brûlé, Lavoie, Lozeau et Norman).

## 5.2 Hydrographie

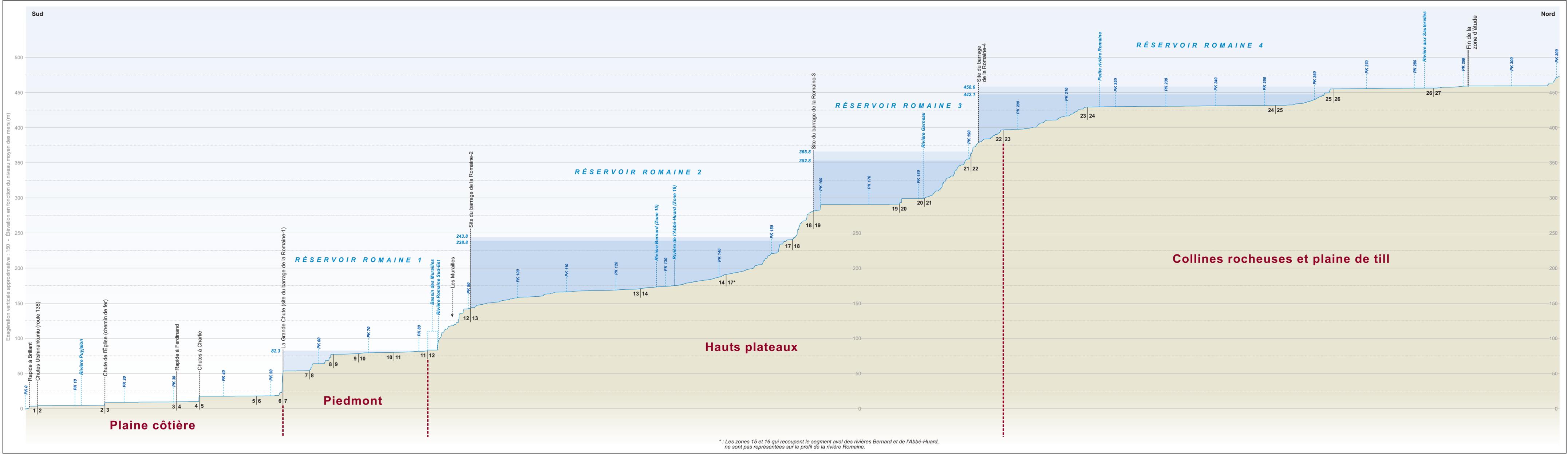
La rivière Romaine draine un territoire d'environ 14 350 km<sup>2</sup>. Elle prend sa source à plus de 500 m d'altitude, dans un massif de collines situé au nord du lac Long (PK 412 - 440). De sa tête jusqu'à son embouchure dans le Golfe du Saint-Laurent, à l'ouest de Havre-Saint-Pierre, elle s'allonge sur plus de 496 km suivant un axe grossièrement nord-sud (figure 4). De l'amont vers l'aval, ses principaux tributaires sont les rivières aux Sauterelles (PK 282), Garneau (PK 181), de l'Abbé-Huard (PK 132), Romaine Sud-Est (PK 82,5) et Puyjalon (PK 13).

Le débit annuel moyen de la Romaine à son embouchure est de 331 m<sup>3</sup>/s (Lorrain, 2004). Après un étiage d'hiver marqué<sup>1</sup>, qui survient généralement en mars, les débits augmentent à partir de la fin avril et en mai pour atteindre leur maximum en juin. Le débit moyen en période de crue est de 749 m<sup>3</sup>/s. Suit un étiage d'été moins prononcé, au cours duquel le débit moyen demeure normalement supérieur au débit annuel moyen. Une faible crue d'automne est habituellement enregistrée en octobre.

Dans la portion supérieure de son bassin, entre le lac Long (PK 412 - 440) et l'embouchure de la Petite rivière Romaine (PK 215), la rivière présente un profil longitudinal peu accentué (voir figure 5, PK 215 à 309). De la décharge du lac Long (PK 412) jusqu'aux environs du PK 300, elle traverse un relief faiblement ondulé et présente un tracé plutôt sinueux. Elle recoupe plusieurs plans d'eau importants, dont le lac Brûlé (PK 350), qui s'étend sur 95 km<sup>2</sup>. Au sud de sa confluence avec la rivière aux Sauterelles (PK 282), la Romaine s'encaisse progressivement dans les collines rocheuses et son tracé devient beaucoup plus linéaire.

---

<sup>1</sup> Le plus faible débit journalier enregistré en période d'étiage est de 70 m<sup>3</sup>/s.



\* : Les zones 15 et 16 qui recourent le segment aval des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard, ne sont pas représentées sur le profil de la rivière Romaine.

Complexe de la Romaine

Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion

**Profil longitudinal schématique de la rivière Romaine (PK 0 à 291)**

Sources : Schématisé par Poly-Géo à partir du profil longitudinal réalisé en avril 2005 par G.P.R. Consultants et Unité géomatique, relevés techniques et gestion des données d'Hydro-Québec. Données réservoirs : 0344\_hq\_hys\_resproj050726, 0344\_hq\_hys\_resmin050804. Fichier : 0344\_res\_po\_055\_060331.pdf

Mars 2006

Figure 5

Hydro Québec Production

23   24	Limite et identification des zones homogènes
---	Limite des principaux tronçons regroupant les zones homogènes
Light Blue	Réservoir projeté, cote maximale
Dark Blue	Réservoir projeté, cote minimale

Vers le PK 215, la rivière bifurque vers le sud-est et s'encaisse profondément à travers les hauts plateaux rocheux compris entre le site du barrage de la Romaine-4 (PK 192) et le Bassin des Murailles (PK 82), en franchissant une succession de chutes et de rapides séparés par quelques segments à écoulement plus lent. Du PK 215 jusqu'au pied de la Grande Chute (site du barrage de la Romaine-1), la rivière enregistre une dénivelée de plus de 400 m, pour une pente générale forte (environ 2,5 m/km).

Le ressaut de la Grande Chute (photo 7, annexe A) marque la transition entre le plateau laurentien et la plaine côtière. Plus en aval, la Romaine occupe une vallée post-glaciaire entaillée dans les sédiments meubles. Elle coule vers le sud jusqu'aux environs du PK 43, puis bifurque et maintient une direction ouest jusqu'à son embouchure. La rivière recoupe quelques rapides le long de ce segment, mais sa pente, de l'ordre de 0,4 m/km, est beaucoup plus douce qu'en amont. La présence d'un seuil rocheux à l'embouchure empêche les eaux salées et les courants de marée de pénétrer dans la rivière.

Les lacs sont assez nombreux dans le bassin versant de la Romaine, mais ils sont inégalement distribués (figure 4). La plupart des plans d'eau d'assez grande dimension se concentrent dans la portion supérieure du bassin. Ils occupent des dépressions peu profondes, dues en partie au surcreusement glaciaire, et s'allongent suivant la direction de l'écoulement glaciaire, soit NNO/SSE ou NO/SE. À l'aval de la confluence des rivières Romaine et aux Sauterelles (PK 282), les lacs deviennent généralement plus étroits et s'inscrivent dans des dépressions du socle rocheux, d'axe NE/SO ou nord-sud. Ce contrôle structural, qui détermine également l'orientation des principales vallées, est particulièrement net dans les sous-bassins des rivières de l'Abbé-Huard et Bernard, et dans celui de la rivière Puyjalon (lacs Allard et Puyjalon). Les lacs sont beaucoup moins nombreux sur la plaine côtière, où une importante couverture meuble masque les irrégularités de la surface rocheuse.

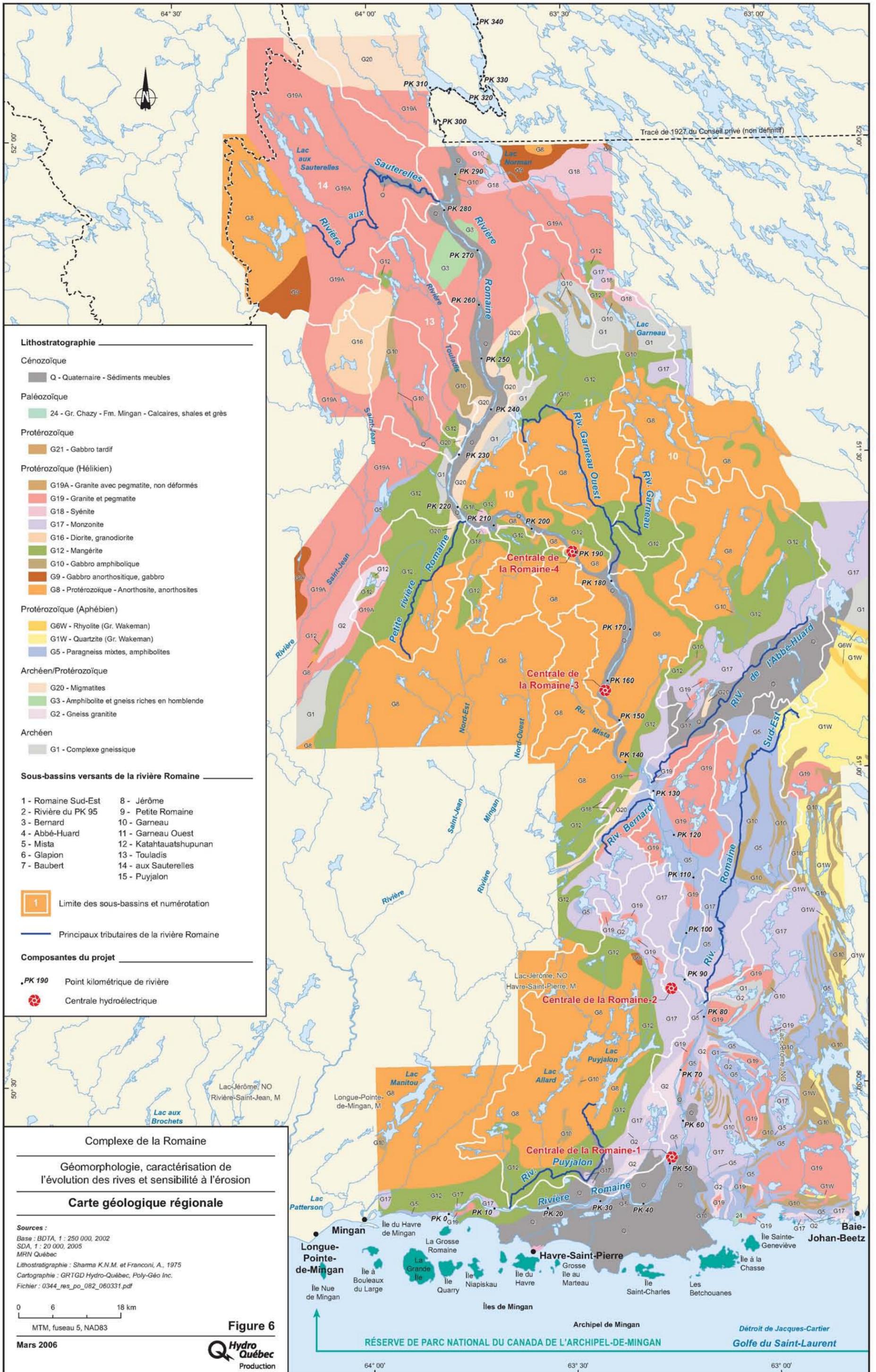
## 5.3 Géologie et histoire géomorphologique

### 5.3.1 Géologie

La zone d'étude est localisée sur les roches de la province géologique structurale de Grenville, d'âge mésoprotérozoïque (entre 1 190 et 990 millions d'années) (Avramtchev, 1985; Rivers, 1997). Le corridor d'étude recoupe quatre grands assemblages lithologiques (voir la carte géologique régionale, figure 6) :

- A. La « Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre » occupe une vaste proportion de la zone d'étude. Elle se compose d'anorthosite, de gabbro anorthositique, d'anorthosite gabbroïque et de gabbro. Des mangérites et des charnockites y sont associés (Sharma et Franconi, 1975). Ce vaste massif igné s'est mis en place durant des épisodes de pause de la construction de la chaîne de montagnes du Grenville (Corrigan et Hanmer, 1997). Les unités G8, G9, G10, G12 de la carte appartiennent à cette suite. Ces unités sont présentes entre les PK 135 et 250 de la Romaine.
- B. Un large assemblage de granites et pegmatites non déformés (G19A), associés à des syénites (G18), diorites et granodiorites (G16) borde le flanc nord de la Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre, au nord du PK 250.
- C. Un assemblage de roches sédimentaires et de roches intrusives, toutes deux déformées et métamorphisées, à l'intérieur desquelles des gneiss très anciens (archéens) ont été incorporés. Les unités G1, G2, G5, G10, G17, G20 ainsi que de petits stocks granitiques déformés (G19) forment cet assemblage. Ces unités sont présentes entre les PK 50 et 135.
- D. Dans la portion sud du corridor d'étude, entre les PK 0 et 50, les dépôts quaternaires sont si épais que le roc sous-jacent n'affleure à peu près pas. Des roches sédimentaires paléozoïques (Formation de Mingan du Groupe de Chazy) affleurent toutefois dans la zone côtière, formant notamment les îles de l'Archipel de Mingan (l'unité 24 sur la carte).

La géologie des terrains exerce une forte influence sur la géomorphologie régionale. Ainsi, les roches de la Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre (assemblage A), plus résistantes à l'érosion que les roches environnantes, forment les reliefs les plus importants du corridor d'étude : les hauts plateaux accidentés du



secteur du réservoir Romaine 3 et de la portion nord du futur réservoir Romaine 2 (PK 140 à 185). La fracturation propre à ces massifs crée des reliefs très irréguliers que l'érosion glaciaire n'a pas aplanis, mais plutôt amplifiés. Des caractéristiques similaires des roches de l'assemblage C ont le même effet entre les PK 110 et 125. De petites intrusions de roches de l'assemblage C (G19) expliquent les zones de roc accidenté dans la portion sud du futur réservoir Romaine 2 et au nord du futur réservoir Romaine 1. La majeure partie des roches de l'assemblage B est masquée par une couverture quasi continue de dépôts meubles. Les rivières Bernard et de l'Abbé-Huard coulent, quant à elles, le long de la zone de contact entre les roches de la Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre au nord et les roches déformées au sud.

### **5.3.2 Histoire géomorphologique**

Les matériaux meubles du territoire ont été mis en place vers la fin de la dernière glaciation quaternaire et lors de l'épisode marin subséquent. La déglaciation du secteur d'étude s'est amorcée il y a environ 10 000 ans (Dubois et Dionne, 1985). Le glacier continental s'est retiré vers le nord, en direction du Nouveau-Québec, libérant d'abord la plaine côtière, puis, graduellement, les hautes terres de l'intérieur.

Une importante construction glaciaire, la moraine de la Côte-Nord, marque la position du front glaciaire dans la région il y a 9 700 à 9 500 ans (Dubois et Dionne, 1985). Elle s'allonge de façon discontinue sur plus de 800 km, depuis la rivière Manicouagan, à l'ouest, jusqu'au Labrador, au nord-est. Cette moraine n'est pas présente ou n'a pu être identifiée dans l'axe de la rivière Romaine. Plus à l'ouest, par contre, elle s'étire parallèlement à la côte actuelle, à une distance de 20 à 40 km du littoral (voir figure 7). Vers l'est, bien au-delà de la zone d'étude, la moraine réapparaît vers la longitude de la rivière Nabisipi (62° 15' O) et se prolonge jusque dans le secteur du lac Melville, au Labrador. Son tracé bifurque vers le



nord-est et s'éloigne progressivement de la côte. La moraine est formée de crêtes bien définies, d'épandages fluvio-glaciaires et d'une variété de dépôts associés au contact avec le front glaciaire. Sa mise en place serait survenue durant une courte pause dans le retrait du glacier, qui pourrait être attribuable à un refroidissement climatique (Dubois et Dionne, 1985).

De courts segments de moraines frontales ont été identifiés à proximité de la rivière Romaine lors d'investigations géologiques menées par Hydro-Québec à la fin des années 1970 (Hydro-Québec, 1979). Ces dépôts, regroupés sous le nom de Complexe morainique du lac à l'Ours-Ouest, se situent à environ 5 km à l'est du site projeté de la Romaine-1 et à une dizaine de kilomètres de la côte. Ils pourraient se rattacher à la moraine de la Côte-Nord ou avoir été mis en place peu de temps auparavant. Les crêtes morainiques renferment de nombreux blocs anguleux ou sub-anguleux, peu de silt et d'argile, et montrent des évidences de remaniement (Hydro-Québec, 1979).

Une autre moraine frontale identifiée sur le haut plateau rocheux compris entre les sites de la Romaine-2 et de la Romaine-3, souligne la position du front glaciaire à un stade un peu plus avancé de son retrait. Cette construction relativement continue, qui recoupe le corridor d'étude vers le PK 107 de la rivière Romaine (voir feuillet 6, annexe B), a pu être suivie sur environ 25 km. Elle s'allonge suivant un axe grossièrement ouest-est, du sud du lac Bernard, à l'ouest, jusqu'au lac Métivier, à l'est. Elle forme dans sa partie ouest une crête étroite, de 3 à 10 m de hauteur, ne dépassant guère une centaine de mètres de largeur à sa base. D'après les quelques sondages superficiels qui y ont été réalisés (Poly-Géo, 2004a), la moraine semble constituée d'un mélange variable de till pouvant renfermer de gros blocs (jusqu'à 2-3 m de diamètre) et d'une faible proportion de matériaux mis en place par les eaux de fonte glaciaire. Son âge demeure inconnu, mais peut être estimé à un peu plus de 9 000 ans.

Après l'édification de cette moraine, l'inlandsis a poursuivi son retrait vers le nord. Il se serait finalement scindé en quelques petites masses glaciaires avant de se désintégrer complètement il y a environ 6 500 ans, dans la région de Schefferville, quelque 300 km au NNO de la limite nord de la zone d'étude.

L'inlandsis laurentidien n'a laissé sur la plus grande partie du territoire à l'étude que très peu de matériaux glaciaires. La couverture de till n'est importante et étendue que dans le secteur du futur réservoir de Romaine 4. Le till y est régulièrement profilé en longues crêtes évasées s'allongeant selon la direction principale de l'écoulement glaciaire, soit NNO/SSE (photo 25, annexe A). Plus au sud, à partir de la latitude du site de la Romaine-4, alors que le relief se relève brusquement, la couverture de till devient généralement très mince et le demeure jusqu'au site de la Romaine-1. Le roc affleurant ou masqué de placages très minces ( $\leq 1$  m) et discontinus de till occupe la majeure partie des terrains. Les dépôts de till épais (de 2-3 à  $> 6$  m), très localisés, occupent le plus souvent la partie inférieure des versants rocheux. Au sud du site de la Romaine-1, le till est absent ou masqué sous l'épaisse couverture de sédiments marins mis en place après le retrait du glacier.

### **La mer de Goldthwait**

De façon synchrone au retrait glaciaire, les eaux de la mer post-glaciaire de Goldthwait ont inondé les terrains encore affaissés de la portion sud du corridor d'étude jusqu'à une altitude d'environ 128-131 m, qui aurait été atteinte il y a environ 9 500 ans (Dubois, 1977). À cette élévation, la mer inondait l'ensemble de la plaine côtière et pénétrait plus au nord par les principales vallées et dépressions du socle précambrien (figure 7). L'ensemble du corridor d'étude était alors inondé jusqu'aux environs du PK 65 de la rivière Romaine. Un bras de mer long et étroit s'allongeait dans la vallée de la Romaine jusque dans le secteur des Murailles (PK 87) et ennoyait sous une mince tranche d'eau la portion aval de la vallée de la rivière Romaine Sud-Est.

Alors que la déglaciation du territoire se poursuivait plus au nord, de très forts volumes de sédiments transportés par le glacier ont été évacués par ses eaux de fonte. Ces matériaux de tailles diverses ont transité par les principales vallées jusqu'à la mer. Les alluvions fines (silt et argile) se sont accumulées dans les parties calmes et profondes de la mer de Goldthwait. Ils forment aujourd'hui dans la plaine côtière (en aval du site de la Romaine-1) une couverture presque continue, qui masque généralement le substrat rocheux, et dont l'épaisseur dépasse régulièrement une dizaine de mètres (photo 1, annexe A). Les sédiments marins d'eau profonde sont aussi présents plus au nord dans la vallée de la Romaine, jusqu'au Bassin des Murailles, mais ils sont plus localisés et leur épaisseur est généralement moindre (photo 4, annexe A). Les eaux de fonte ont aussi charrié vers la mer de grandes quantités de matériaux graveleux, mais surtout sableux, qui se sont déposés en eaux peu profondes, dans des conditions deltaïques ou estuariennes. Au niveau marin maximum, ces matériaux se sont accumulés à la tête des bras de mer qui ennoyaient alors les vallées des rivières Romaine et Romaine Sud-Est (photo 9, annexe A).

Le relèvement isostatique post-glaciaire s'est amorcé dès que le glacier a libéré le sud de la région à l'étude. Au cours des premiers millénaires, le relèvement a été très rapide, de l'ordre de 5 m/siècle, pour ralentir considérablement par la suite (Dionne, 1980). La mer s'était déjà retirée jusqu'à une altitude de 45-46 m il y a 7 200 ans, puis jusqu'à la cote de 15 m il y a 5 200 ans (Dubois *dans* Vincent, 1989).

En réponse au relèvement isostatique post-glaciaire, on est rapidement passé, dans le tronçon compris entre le site de la Romaine-1 et le Bassin des Murailles, d'une dynamique estuarienne à une dynamique fluviale, dans laquelle le rôle des courants est devenu prédominant. Ces conditions ont favorisé l'accumulation de sédiments sableux et sablo-graveleux. Ces matériaux recouvrent régulièrement les argiles marines. À mesure que la mer se retirait et que l'estuaire migrait vers le sud, les eaux courantes canalisées dans la vallée ont érodé une bonne partie des matériaux déjà en place et les ont redistribués vers le sud. Au sud du site de la Romaine-1, un important delta, étagé sur au moins deux niveaux, s'est développé en surface des sédiments

d'eau profonde. Des cordons de plage étagés sur le front du delta soulignent la position des anciens rivages durant la régression marine (photo 5, annexe A). Plus au nord, sur les collines rocheuses situées de part et d'autre de la vallée de la Romaine, la couverture meuble était probablement trop mince pour permettre la construction de formes littorales. Les rares dépôts de till de la zone du piedmont ont été délavés par les vagues, ne laissant subsister que des cailloux et blocs dispersés.

### **Sédimentation fluvio-glaciaire dans les hautes terres**

Pendant que la mer de Goldthwait occupait encore la portion sud de la zone d'étude, le glacier poursuivait son retrait et dégageait progressivement les hautes terres situées plus au nord. Les eaux de fonte glaciaire, canalisées dans la vallée de la Romaine et les principales vallées secondaires, ont mis en place des épandages de matériaux sablo-graveleux et sableux, souvent interstratifiés. Ces matériaux ont comblé de façon discontinue le fond de la vallée de la Romaine, où leur épaisseur peut atteindre localement une vingtaine de mètres. Ils sont surtout présents dans les segments où le fond de la vallée est large, de même qu'à l'embouchure de certaines vallées des secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, notamment celles du ruisseau Ihuehkahiu (PK 149) et de la rivière Garneau (PK 181). Ces matériaux sont plus rares le long des segments où la vallée se resserre, puisque les conditions topographiques étaient plus propices au transit des matériaux qu'à leur sédimentation ou parce qu'ils ont été érodés depuis.

Les eskers sont peu fréquents au sud du site de la Romaine-4 et aucun n'a pu être identifié à l'aval du site de la Romaine-2. Dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, seuls deux axes fluvio-glaciaires ont été observés. L'un d'eux longe la rive gauche de la Romaine depuis l'embouchure de la rivière Garneau jusqu'aux environs du PK 161. L'autre sillonne le fond de la vallée de la rivière de l'Abbé-Huard (photo 18, annexe A). Dans le secteur du réservoir projeté Romaine 4, les conditions de la déglaciation semblent avoir favorisé une sédimentation abondante, aussi bien glaciaire que fluvio-glaciaire. Un important esker occupe le fond de la vallée de la

Romaine, principalement vers les PK 255 à 270 et d'importantes terrasses de sédiments sablo-graveleux y sont associées (photo 31, annexe A). Plusieurs eskers plus modestes s'allongent dans les vallées des tributaires qui confluent avec la Romaine, notamment celles des rivières Jérôme, Touladis et aux Sauterelles.

### **Épisodes glacio-lacustres**

Bien que le relief ait favorisé l'écoulement des eaux de fonte glaciaire vers le sud, les conditions ont été localement réunies pour que des lacs glaciaires se forment dans la vallée de la Romaine et dans certaines vallées adjacentes. En témoignent des sédiments silto-sableux et silto-argileux déposés en eaux relativement calmes (sous forme de rythmites), des lambeaux de terrasses accrochés aux flancs de la vallée rocheuse et des deltas perchés à l'embouchure des principaux tributaires de la Romaine. Ces plans d'eau, créés selon toute vraisemblance par des barrages de matériaux meubles (till, matériaux fluvio-glaciaires) au droit de resserrments de la vallée rocheuse<sup>1</sup>, auraient subsisté quelques années, peut-être quelques décennies, jusqu'à ce que les eaux entaillent les matériaux qui barraient la vallée.

Des sédiments fins glacio-lacustres ont ainsi été identifiés à quelques sites dans le secteur du réservoir Romaine 2, le long de la rivière Bernard (photo 14, annexe A) et à proximité de son embouchure, sur les deux rives de la Romaine. Leur épaisseur maximale observée est d'environ 8 à 10 m. Ils ont sans doute été érodés en bonne partie par les eaux courantes après la vidange du lac, puisqu'ils semblent discontinus latéralement. Des deltas perchés dont l'altitude atteint 215 m se seraient formés à l'embouchure des vallées tributaires de la Romaine dans ce plan d'eau : celles des rivières Bernard, de l'Abbé-Huard et d'un autre cours d'eau situé en rive droite, vers le PK 136. Le plan d'eau aurait inondé un élargissement de la vallée de la Romaine compris entre les PK 125 et 140, ainsi que la partie aval de la vallée de la rivière Bernard.

---

<sup>1</sup> Dans le secteur de la Romaine-4, entre les PK 192 et 215, où la vallée de la Romaine s'allonge suivant un axe est-ouest, le glacier pourrait avoir temporairement barré la vallée et entraîné la formation d'un lac glaciaire.

Plusieurs indices attestent de la présence de niveaux glacio-lacustres élevés dans le secteur du réservoir Romaine 4. Des sédiments fins silto-sableux et silto-argileux ont été observés à quelques sites le long de la rivière Romaine, vers les PK 276, 288 et 302, sur des épaisseurs ne dépassant pas 7-8 m. Ces matériaux, mis en place dans les parties les plus profondes d'anciens plans d'eau, n'ont pas été observés plus au sud dans le secteur de la Romaine-4. Par contre, la distribution assez généralisée de lambeaux de terrasses sableuses appuyés contre les flancs de la vallée et la présence de deltas perchés à l'embouchure de la plupart des tributaires laissent croire qu'un ou des lacs glaciaires se sont étendus des environs du PK 215 de la rivière Romaine jusqu'au nord de la zone d'étude. La surface des plus hauts deltas se relève globalement vers le nord, passant d'environ 450-465 m vers les PK 215-240 à quelque 495 m au PK 290. Plus au nord, dans le secteur du lac Brûlé<sup>1</sup>, des terrasses également attribuées à un épisode glacio-lacustre ont été observées jusqu'à une altitude de 515 m lors d'études antérieures (Lupien, Rosenberg, 1979). Cette élévation progressive des niveaux glacio-lacustres est sans doute attribuable au gauchissement de la croûte terrestre, en réponse au retrait du glacier, survenu plus hâtivement dans le sud du territoire.

Dans la portion nord du réservoir Romaine 4, près de l'embouchure de la rivière aux Sauterelles, on observe localement des concentrations de blocs atteignant 1 à 2 m de diamètre en surface de quelques lambeaux de terrasse composée de sable (photo 34, annexe A). Il s'agit de blocs glaciels, charriés par les glaces flottantes, qui venaient s'échouer sur les rives de l'ancien lac glaciaire.

### **Encaissement des cours d'eau**

Graduellement, jusqu'à la fonte complète de l'inlandsis bien au nord de la zone d'étude, les apports d'eau de fonte sont devenus plus faibles. La rivière Romaine et ses principaux tributaires ont commencé à s'encaisser à travers les dépôts quaternaires qui

---

<sup>1</sup> Soit vers le PK 350 de la rivière Romaine.

occupaient le fond des vallées. L'érosion fluviale la plus importante est survenue peu après la déglaciation et, dans le sud du corridor, après le retrait de la mer de Goldthwait. Les matériaux érodés ont été pris en charge par les courants et redistribués selon leur granulométrie. Les silts et les argiles ont été évacués jusqu'à la mer, comme une partie des sables, qui ont migré plus lentement, par charriage et saltation sur le lit des cours d'eau. L'autre partie des sables et les alluvions plus grossières ont été abandonnées sur les anciens lits et forment aujourd'hui des terrasses alluviales. Les terrasses les plus basses, mises en place au cours des derniers millénaires, l'ont été dans des conditions d'écoulement qui s'apparentent à celles que l'on connaît aujourd'hui et leur composition est comparable à celle du lit actuel (photo 15, annexe A).

Dans le secteur du réservoir Romaine 4, de très nombreuses terrasses étagées dans le fond des vallées témoignent de l'incision progressive et des migrations latérales des rivières (photos 27 et 32, annexe A). De larges chenaux ont localement été entaillés dans les dépôts glaciaires avant que la rivière n'adopte son lit actuel. Vers les PK 259 à 265, un chenal d'environ 200 m de largeur creusé dans le till s'allonge sur quelque 5 km, à l'est du lit actuel. Entre les PK 198 et 211, la rivière s'est creusée un chenal encore plus imposant à travers les dépôts de till qui colmataient le fond de dépressions rocheuses, plusieurs kilomètres au sud de la vallée actuelle. Des blocs incorporés au till, qui n'ont pu être évacués par les eaux courantes, tapissent le fond de ces anciens chenaux.

Dans les secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-2, l'encaissement des cours d'eau a provoqué l'entaille progressive des dépôts accumulés dans les parties les plus larges des vallées. Dans la vallée de la Romaine et à l'embouchure de ses principaux tributaires, des terrasses étagées sur deux ou trois niveaux se sont formées dans les matériaux sablo-graveleux. Elles sont souvent parcourues par des chenaux peu profonds. Les dépôts de till épais occupant les vallées de certains tributaires ont été entaillés sur 40 à 60 m de profondeur.

En aval du site de la Romaine-2, l'encaissement des cours d'eau s'est fait au rythme de l'émersion des terrains. Entre les sites de la Romaine-2 et de la Romaine-1, la rivière a érodé une bonne partie des dépôts marins qui colmataient le fond de sa vallée rocheuse. En aval du site de la Romaine-1, elle s'est creusée une nouvelle vallée post-glaciaire dans l'épaisse couverture de dépôts de la mer de Goldthwait formant la plaine côtière.

Une fois que la Romaine a adopté son lit actuel, elle a continué à s'encaisser jusqu'à ce qu'elle rejoigne des seuils de roc ou de matériaux grossiers, qui contrôlent depuis les niveaux d'eau plus en amont. Les seuils rocheux qui marquent le cours aval de la rivière ont progressivement émergé : celui qui forme la Grande Chute serait apparu il y a environ 7 500 ans, celui des Chutes à Charlie (PK 35), il y a près de 5 000 ans. Les rapides situés à l'embouchure de la Romaine se seraient formés au cours des derniers millénaires.

### **Activité éolienne**

Certains secteurs caractérisés par la présence d'abondants dépôts sableux (la plaine côtière, le tronçon adjacent de la vallée de la Romaine [PK 50 à 80] et le secteur du réservoir Romaine 4) ont connu une forte activité éolienne avant l'implantation définitive du couvert végétal. Les vents ont généralement construit des dunes paraboliques, souvent regroupées en champs. Des dunes linéaires sont plus rarement observées. Il s'agit souvent en fait de bras de dunes paraboliques qui se sont détachés du corps principal de la dune au cours de sa migration. La taille des dunes est très variable. Certaines ne dépassent pas 2 à 3 m de hauteur et s'allongent sur à peine une dizaine de mètres. Les plus imposantes atteignent 12 à 15 m de hauteur et plus d'un kilomètre de longueur. Elles peuvent avoir migré jusqu'à 1 ou 2 km de leur source.

Dans la portion sud de la zone d'étude, les dunes sont assez fréquentes de part et d'autre de la rivière Romaine. Elles ont été construites par des vents soufflant du SSO ou du SO, plus rarement du NE (photo 6, annexe A). Dans le secteur du réservoir

Romaine 4, d'importants champs de dunes se concentrent à l'est de la rivière. La grande majorité des dunes qui les composent ont été mises en place par des vents de l'ouest et du nord-ouest (photo 33, annexe A). Dans le secteur des réservoirs Romaine 2 et Romaine 3, elles sont peu nombreuses et très localisées. Près de l'embouchure de la rivière Bernard, un champ de dunes isolé, mais assez étendu, a été construit par des vents du NNE qui étaient probablement canalisés dans la vallée de la Romaine. La surface des terrasses sableuses localisées en rive droite de la Romaine, vers le PK 173, porte quelques dunes formées par des vents soufflant du sud.

Des datations par luminescence optiquement stimulée (voir section 4.4) ont été réalisées sur les sables de deux dunes paraboliques rattachées à un même champ, situé à l'est de la Romaine, vers le PK 273. Les deux échantillons ont été prélevés sur la crête de dunes construites par des vents d'ouest. La première, haute de 7 m, se trouve à seulement quelques centaines de mètres de la source de sable : une terrasse dont la surface s'élève à une dizaine de mètres au-dessus du niveau actuel de la rivière. Elle est bordée à l'est par une dune de plus grande taille. L'échantillon de sable daté a été prélevé à 1,7 m de profondeur, et à 0,6 m sous un paléosol, lui-même enfoui sous 0,7 m de sable. L'âge obtenu, de  $5\,902 \pm 792$  ans, permet de dater l'activité éolienne post-glaciaire. Il est probable que la plupart des dunes du secteur se soient mises en place vers la même époque. L'accumulation a par la suite cessé ou suffisamment diminué pour permettre l'implantation de la végétation et le développement d'un sol. Une reprise d'activité éolienne, apparemment plus faible, est ensuite survenue, au cours de laquelle la mince couche de sable recouvrant le paléosol a été mise en place.

Le second échantillon provient d'une plus petite dune (4 m de hauteur), située à l'extrémité orientale du champ, dans le prolongement d'une dune très importante, haute de 12 m, et d'une autre plus modeste. Les matériaux qui forment la dune échantillonnée ont migré par-dessus une crête de till, sur une distance d'environ 1,5 km. Les sables datés ont été prélevés à 1,7 m sous le plancher d'une cuvette de déflation. L'âge obtenu est cette fois beaucoup plus jeune :  $273 \pm 48$  ans. Il documente une reprise récente de l'activité éolienne, qui pourrait avoir été initiée par des feux de

forêts. Il n'est cependant pas possible de déterminer si cet épisode est responsable de la construction de l'ensemble de la dune ou uniquement d'un remaniement superficiel des matériaux qui la composaient initialement. La couche de sable observée en surface de la première dune échantillonnée (au-dessus du paléosol) pourrait dater du même épisode.

Au nord de la plaine côtière, jusqu'aux environs du site de la Romaine-2, les collines rocheuses portent régulièrement une mince couche ( $\leq 50$  cm) de sable très fin et de silts éoliens. Comme pour les principaux champs de dunes, ces matériaux ont sans doute été mis en place avant l'implantation du couvert végétal, par les vents qui balayaient les grandes surfaces sableuses de la plaine côtière. Dans le secteur du réservoir Romaine 4, une mince couche de sable fin légèrement silteux, de même origine, est fréquemment observée en surface, à l'intérieur d'une bande de terrain de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres de largeur, à l'ouest de la vallée de la Romaine.

Bien que l'activité éolienne semble aujourd'hui assez réduite, de nombreuses cuvettes de déflation subsistent sur les crêtes de dunes et dans les dépressions situées en retrait de celles-ci. Ce phénomène est surtout observé dans le secteur du futur réservoir Romaine 4 (photo 33, annexe A), mais aussi dans la portion sud de l'aire d'étude.

### **Accumulation de tourbe**

L'horizontalité de la plaine côtière et l'imperméabilité des matériaux qui la composent (silt argileux et/ou sable induré superficiellement) ont favorisé le développement de vastes tourbières réticulées, au sud du site de la Romaine-1 (photo 1, annexe A). Leur épaisseur excède régulièrement 2 m et peut atteindre de 4 à 6 m. La couverture de tourbe assez généralisée a largement contribué à limiter la concentration des eaux de surface et le développement du ravinement. Plus au nord, jusqu'aux environs du PK 75 de la Romaine, d'assez grandes tourbières profondes

occupent encore les principales dépressions colmatées de dépôts marins sableux et/ou argileux. Dans le reste de la zone d'étude, les tourbières sont nombreuses, mais généralement peu étendues et minces (< 2 m). Elles se sont développées dans les dépressions en surface du roc, du till ou du sable, souvent sur le lit d'anciens chenaux mal drainés.

### **Évolution des talus riverains**

Le long de la rivière Romaine et de ses principaux tributaires, les mouvements de terrain les plus importants se sont produits peu de temps après l'émergence du territoire, alors que les talus riverains ont dû s'adapter à des changements rapides (de leur morphologie, des propriétés internes des matériaux et de la dynamique fluviale). Depuis quelques milliers d'années, cet encaissement est à peu près nul et les mouvements de masse sont très limités. Le lit et les berges sont aujourd'hui en équilibre avec les variations saisonnières de débit et seules de courtes sections discontinues de berge sont maintenues en érosion. L'activité demeure tout de même relativement importante dans les matériaux argileux plus sensibles de la portion sud de la zone d'étude.

Les principaux mouvements de terrain qui contribuent à l'évolution des talus riverains sont les éboulements, les glissements et les coulées boueuses. Les talus instables formés de sable, de sable et gravier ou de till évoluent essentiellement par éboulements. Les talus silto-argileux, concentrés le long du cours aval de la Romaine, évoluent sous l'effet combiné des éboulements et des glissements. Les terrasses silto-argileuses qui bordent la rivière dans ce secteur portent également les cicatrices de quelques coulées boueuses.

Les éboulements constituent le type d'activité le plus répandu dans le recul des talus riverains. Ces mouvements de masse sont initiés par le sapement et le redressement du pied du talus sous l'effet des courants, des vagues et des glaces flottantes. Ils surviennent dans les talus sableux et sablo-graveleux dont la pente

excède une trentaine de degrés (photo 8, 20 et 32, annexe A), ainsi que dans les matériaux plus cohésifs (silts argileux, till) d'une pente supérieure à 30-35° (photo 1, annexe A). Les éboulements affectent habituellement une tranche de terrain de moins de 1 m d'épaisseur. Les matériaux éboulés protègent temporairement le pied du talus contre l'action des agents d'érosion. La poursuite de l'activité par éboulement dépend de l'efficacité de la rivière à évacuer ces matériaux et à maintenir le pied du talus en érosion.

Le long du cours inférieur de la Romaine, le rebord supérieur des talus riverains argileux présente souvent un tracé dentelé, qui indique que ceux-ci ont subi un grand nombre de petits glissements de terrain depuis l'émersion des terres. L'activité par glissement semble surtout ancienne, mais elle se poursuit sur des tronçons de rives courts et discontinus. Les glissements de terrain sont des mouvements de masse résultant d'une rupture en cisaillement le long d'une surface plus ou moins circulaire. Ils sont identifiables par leur forme concave vue tant en plan qu'en section (SEBJ, 1991). Sur les rives de la Romaine, les glissements surviennent dans les talus silto-argileux de plus de 8 m de hauteur, généralement coiffés de sable (photo 2, annexe A). La largeur et la profondeur des cicatrices sont de l'ordre de 10 à 30 m et l'épaisseur de la couche affectée est de 10 à 20 m (Lupien, Rosenberg, 1979).

Les coulées boueuses sont des mouvements de masse rétrogressifs qui produisent une dépression dont la superficie est grande par rapport à la profondeur du plan de rupture (SEBJ, 1991). Les cicatrices de coulées sont peu nombreuses dans le corridor d'étude. Leur morphologie (pentes adoucies ou ravinées) et le fait qu'elles soient colonisées par une végétation mature indiquent qu'elles sont anciennes. Les coulées les plus importantes ont atteint quelques centaines de mètres de longueur et de profondeur (retrait). Comme les glissements, elles ont affecté une couche de matériaux de 10 à 20 m d'épaisseur.

## 6. GÉOMORPHOLOGIE DU CORRIDOR D'ÉTUDE

### 6.1 Caractéristiques et distribution des matériaux de surface et des formes de terrain

La cartographie des matériaux de surface réalisée dans le cadre de la présente étude s'étend depuis l'embouchure de la rivière Romaine jusqu'à la tête du réservoir projeté Romaine 4. Elle couvre, en aval du site de la Romaine-1 et le long des segments à débit réduit qui séparent chacun des réservoirs projetés, un corridor de 2 km de largeur centré sur la rivière. Dans les secteurs des réservoirs, elle englobe l'aire d'inondation de ces plans d'eau et une bande de terrain de 1 km à leur pourtour. Cette cartographie a donné lieu à une série de 15 feuillets à l'échelle de 1 : 20 000, présentés à l'annexe B (volume 2). Les feuillets 1 à 3 couvrent le tronçon de la rivière Romaine situé en aval du site de la Romaine-1. Les quatre réservoirs projetés sont couverts par les feuillets suivants : Romaine 1 (feuillets 3 et 4), Romaine 2 (feuillets 5 à 8), Romaine 3 (feuillets 9 et 10), et Romaine 4 (feuillets 11 à 15). Enfin, les segments à débit réduit apparaissent sur les feuillets suivants : Romaine 1 (feuille 3), Romaine 2 (feuille 5), Romaine 3 (feuille 8), et Romaine 4 (feuille 11).

#### 6.1.1 Roche en place et matériaux minces sur le roc

Le roc à nu ou masqué de matériaux meubles minces (< 2 m) couvre près de la moitié de la superficie du corridor d'étude. C'est, et de loin, le matériau de surface dominant de toute la portion centrale de la zone d'étude (PK 50 à 200). Entre les sites de la Romaine-2 et de la Romaine-4, sur les hauts plateaux et les versants escarpés des principales vallées, la couverture meuble demeure dans l'ensemble extrêmement mince, voire inexistante (feuillets 5 à 10) (photos 10 annexe A). Dans ces secteurs, les unités de roc affleurant ou masqué de till mince et discontinu couvrent environ 80 % des terrains. Le roc y est localement très accidenté, en raison de la présence de fortes dénivelées et d'escarpements (photo 22, annexe A) ou encore de sa topographie de détail, qui comporte de nombreux cassés et ruptures de pente en marches d'escalier. Ces unités sont identifiées par l'annotation « Ra » sur les cartes des matériaux de

surface. Plus au sud, dans la zone de piedmont des hautes terres (entre les sites de la Romaine-1 et de la Romaine-2), le roc est encore très présent (feuillet 3 et 4). Il porte très rarement du till; plus souvent un mince recouvrement (< 0,5 m) de matériaux éoliens silto-sableux.

Dans le secteur du réservoir Romaine 4, plus particulièrement au nord du PK 200 de la Romaine (feuillet 12 à 15), la couverture meuble devient nettement plus importante et les unités de roc<sup>1</sup> ne couvrent plus qu'environ 20 % des terrains. Le roc affleure surtout sur les versants raides et sur les sommets des plus hautes collines, à la marge du corridor d'étude et dans les vallées des principaux tributaires. Dans la vallée de la Romaine, en amont du PK 215, le substrat rocheux est masqué sous une épaisse couverture de matériaux sableux et sablo-graveleux et n'affleure que très localement le long de la rivière, vers les PK 260 à 264.

À l'extrémité sud de l'aire d'étude, en aval du site de la Romaine-1 (feuillet 1 à 3), le roc est généralement masqué sous l'épaisse couverture de sédiments marins de la plaine côtière. En rive droite surtout, de petites zones rocheuses percent localement la couverture meuble ou ont été dégagées par la rivière au cours de son encaissement, surtout près de son embouchure ainsi que vers les PK 30 à 37 et 44 à 45. Le roc y porte régulièrement une mince couche de sable alluvionnaire ou de matériaux silto-sableux éoliens.

### **Escarpements et éboulis rocheux**

Dans le secteur des hauts plateaux où s'inscriront les réservoirs Romaine 2, Romaine 3 et l'extrémité sud du réservoir Romaine 4, soit entre les PK 85 et 195 (feuillet 5 à 11), les versants de la vallée de la Romaine et des principales vallées secondaires forment régulièrement des escarpements rocheux. Les plus importants s'allongent sur deux à trois kilomètres et atteignent 300 m de dénivelée. La hauteur moyenne des escarpements, qui est d'une centaine de mètres près du site de la

---

<sup>1</sup> Incluant le roc masqué sous moins de 2 m de matériaux meubles.

Romaine-2, passe à 150-200 m vers la confluence avec les rivières Bernard et de l'Abbé-Huard (PK 130), et elle atteint 200 à 300 m aux environs des PK 160 à 175 (photo 22, annexe A). Plus au nord, près de la bordure nord des hauts plateaux (PK 185 à 195), la rivière est moins profondément encaissée et la hauteur des escarpements ne dépasse pas une centaine de mètres.

Dans la partie sud des hauts plateaux (PK 85 à 155), les escarpements se distribuent sur les deux versants de la vallée de la Romaine. Plus au nord par contre, entre les PK 155 et 195, ils se concentrent surtout sur le versant ouest de la vallée. Entre les PK 158 et 176, ce versant forme une suite presque ininterrompue de longs escarpements. Dans les vallées secondaires, les escarpements se sont surtout développés sur les versants exposés au sud ou au sud-est. Les plus importants se trouvent dans les vallées des rivières de l'Abbé-Huard et Bernard ainsi que dans une vallée d'axe NE/SO, immédiatement à l'ouest du site de la centrale de la Romaine-2.

Les escarpements sont beaucoup moins fréquents dans le reste du corridor d'étude, et leur hauteur demeure généralement inférieure à 100 m. Dans la partie sud du corridor, aucun escarpement d'importance notable n'est observé au sud du PK 75 de la Romaine. Au nord du PK 195, dans le secteur du réservoir Romaine 4, un certain nombre de courts escarpements se distribuent surtout sur le versant ouest de la vallée de la Romaine, entre les PK 220 et 270.

Plusieurs des versants escarpés du secteur des hauts plateaux ont donné naissance à des éboulis rocheux (photo 23, annexe A). Ceux-ci se sont formés lentement, depuis la déglaciation du territoire, par l'accumulation de blocs débités des parois rocheuses sous l'effet répété des cycles de gel/dégel. Dans le secteur du réservoir Romaine 2, la majorité des éboulis se regroupent aux endroits suivants : dans la vallée secondaire qui s'allonge à l'est du site de la centrale de la Romaine-2, entre les PK 104 et 111 (à l'ouest de la Romaine), entre les PK 114 et 129 (sur le versant est de la vallée) ainsi qu'entre les PK 139 et 151 (sur les deux versants de la vallée). D'importants éboulis se sont aussi formés sur le versant nord-ouest de la

vallée de l'Abbé-Huard. Un peu plus au nord, dans le tronçon qu'occupera le réservoir Romaine 3, la plupart des éboulis se situent sur le versant est de la vallée de la Romaine, entre les PK 158 et 167, de même qu'aux environs du PK 173.

### **6.1.2 Till**

Le till est un matériau hétérogène déposé directement par le glacier, sans intervention significative des eaux de fonte. Le till du territoire d'étude a été mis en place par l'inlandsis laurentidien, qui s'écoulait du NNO vers le SSE, en chevauchant les roches cristallines du Bouclier canadien. L'examen des résultats des campagnes d'exploration menées dans les secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4 montre que ce matériau renferme généralement moins de 25 % de cailloux et de blocs. Sa matrice est très sableuse, à tout le moins dans les premiers mètres en surface. Elle contient habituellement de 45 à 75 % de sable, moins d'un tiers de particules fines (silt et argile), et de 5 à 25 % de gravier.

Le till du corridor d'étude porte régulièrement de nombreux blocs, d'un diamètre moyen de 1 à 2 m, mais pouvant atteindre jusqu'à 3-4 m. Les blocs sont particulièrement abondants en bordure des axes de sédimentation fluvio-glaciaire, où ils sont souvent associés à des dépôts de till présentant une topographie très irrégulière, en bosses et creux. Par ailleurs, les eaux de fusion glaciaire ont entaillé dans le till un certain nombre de chenaux d'importance variable, évacuant la fraction fine, les sables, les graviers et les petits cailloux, pour laisser sur les anciens lits des concentrations de blocs.

Les unités de till épais, incluant le till masqué sous une mince couche de sable ou de sable et gravier, occupent 20 % de la superficie du corridor d'étude, mais leur distribution est très inégale. Le till est rare dans la portion du corridor qui recoupe la plaine côtière ainsi qu'entre le site de la Romaine-1 et l'axe formé par les rivières de l'Abbé-Huard et Bernard (PK 130). Plus au nord, jusqu'aux environs du site de la Romaine-4 (PK 192), il est un peu mieux représenté, couvrant environ 10 % des

terrains. Dans ce secteur au relief énergique, le till s'appuie généralement contre la base des versants rocheux et il épouse la topographie du roc. Les principales accumulations sont observées sur le versant sud de la vallée de la rivière Bernard (feuille 7). Des dépôts de till assez étendus sont aussi présents dans les vallées de l'Abbé-Huard et d'un petit tributaire qui rejoint la Romaine en rive gauche, vers le PK 135 (feuille 8). Plus au nord, dans la vallée de la Romaine, les dépôts de till se distribuent surtout entre les PK 150 et 190 (feuilles 9 et 10), notamment aux environs des ouvrages de la Romaine-3 (à proximité de la digue B et de la sortie de la galerie de fuite) (photo 21, annexe A), près de l'embouchure de la rivière Garneau (PK 179 à 182), ainsi que dans la vallée de certains petits tributaires, vers les PK 169, 176, 188 et 190.

La couverture de till devient beaucoup plus importante à partir de la latitude du site de la Romaine-4 et le demeure dans presque tout le secteur du réservoir Romaine 4, où ce matériau occupe environ 40 % des terrains. Entre le site du barrage (PK 192) et l'embouchure de la Petite rivière Romaine (PK 217), le till est régulièrement profilé en longues crêtes évasées s'allongeant suivant la direction de l'écoulement glaciaire (feuilles 11 et 12) (photo 25, annexe A). La rivière Romaine forme un coude prononcé en contournant l'une de ces crêtes, vers les PK 209 à 213. Plus au nord, le till est localement profilé, mais il tend plus souvent à mouler la topographie du roc. Il est surtout présent sur les versants des collines rocheuses, aussi bien dans la vallée de la Romaine que dans les principales vallées tributaires (feuilles 12 à 15). En bordure de la rivière Romaine, le till ne perce que localement l'épaisse couverture de matériaux sableux qui colmate le fond de la vallée.

### 6.1.3 Dépôts fluvio-glaciaires

Les dépôts fluvio-glaciaires ont été mis en place par les eaux de fonte de l'inlandsis, au moment de la déglaciation du territoire. Ce sont des dépôts lités issus du triage par les eaux des débris de tailles variées présents dans le glacier, principalement à sa base. Comme les eaux de fusion glaciaire sont caractérisées par de fréquents et brusques changements de régime, les dépôts qu'elles mettent en place montrent souvent une alternance de couches principalement sableuses et de couches plus grossières, graveleuses et/ou caillouteuses.

La surface des accumulations fluvio-glaciaires est souvent percée de kettles. Ces dépressions fermées très caractéristiques, de forme ronde ou ovale, résultent de la fonte sur place de culots de glace ensevelis au moment de la mise en place des matériaux. Elles ne dépassent généralement pas une centaine de mètres de diamètre et une dizaine de mètres de profondeur. Leur fond est souvent occupé par un petit lac sans tributaire.

Les dépôts fluvio-glaciaires s'alignent dans les principales vallées et dépressions du relief, là où coulaient naturellement les eaux de fonte. Les matériaux les plus grossiers se concentrent dans les eskers, de longs cordons plus ou moins continus au tracé linéaire ou légèrement sinueux. Les matériaux des eskers se sont déposés dans des tunnels sous-glaciaires ou intra-glaciaires, à l'intérieur desquels les eaux de fonte étaient canalisées. Dans le corridor d'étude, les eskers les plus importants font quelques dizaines de mètres de hauteur et ils se prolongent sur plusieurs dizaines de kilomètres. Les eaux de fonte glaciaire ont aussi mis en place, à leur débouché au front du glacier, des épandages de matériaux sablo-graveleux et sableux. L'épaisseur de ces dépôts varie de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres. Les épandages fluvio-glaciaires peuvent s'être mis en place en milieu sub-aérien ou sub-aquatique, dans des plans d'eau temporaires et peu profonds. Dans ce dernier cas, ils se distinguent des dépôts glacio-lacustres (voir section 6.1.4) par leur granulométrie plus grossière et par la présence de kettles, qui témoigne de leur mise en place au contact de la glace. Les

eskers et les sédiments qui leur sont associés forment des axes de sédimentation fluvio-glaciaire.

Les principaux dépôts fluvio-glaciaires du corridor d'étude sont rencontrés dans le secteur du réservoir Romaine 4. Un axe fluvio-glaciaire majeur s'allonge de façon discontinue dans la vallée de la Romaine, depuis l'extrémité nord de l'aire d'étude jusqu'aux environs du PK 215, où la rivière bifurque assez brusquement vers l'est. Il atteint sa plus grande amplitude vers les PK 255 à 270 (photo 31, annexe A), en rive droite de la Romaine (feuillet 14). Cet axe comprend un esker atteignant jusqu'à 30 m de hauteur et de larges terrasses de matériaux sableux ou de sables et graviers interstratifiés. La surface des dépôts est percée de nombreux kettles. L'esker s'interrompt vers le nord sur une vingtaine de kilomètres, puis réapparaît en bordure de la rivière Romaine entre les PK 283 et 291 (feuillet 15). Plus au sud, de courts segments d'esker plus ou moins importants répartis entre les PK 215 et 255 en constituent le prolongement. L'axe semble se terminer au sud, près de l'embouchure de la Petite rivière Romaine, par un dépôt très important (feuillet 12). Cette construction est bordée au nord, à l'est et à l'ouest par des talus en pente forte. L'épaisseur des matériaux y excède sans doute une cinquantaine de mètres. Quelques sondages superficiels réalisés dans ce dépôt montrent des matériaux sablo-graveleux assez grossiers.

Dans le secteur du réservoir Romaine 4, un second axe fluvio-glaciaire important recoupe la rivière aux Sauterelles près de sa confluence avec la Romaine et se prolonge dans la vallée de la rivière Touladis, jusqu'à son embouchure (feuillet 13 et 15). Quelques eskers de plus petites dimensions sont observés dans les vallées des principaux tributaires de la Romaine, notamment dans celles du ruisseau Katahtauatshupunan (vers le PK 223, en rive droite), de la rivière Jérôme (PK 214, rive droite) et d'un ruisseau sans nom (PK 197, rive gauche) (feuillet 11 et 12).

Au sud du secteur de la Romaine-4, alors que la vallée de la Romaine s'encaisse profondément dans les hauts plateaux rocheux, les dépôts fluvio-glaciaires deviennent

nettement moins abondants et ils ne présentent pas une grande continuité. Dans le secteur du réservoir Romaine 3, plusieurs courts segments d'esker et des sédiments d'épandage sont observés en rive gauche de la Romaine, depuis l'embouchure de la rivière Garneau (PK 181) jusque vers le PK 161 (feuillet 9 et 10). Assez régulièrement entre les PK 172 et 181, l'esker forme une crête étroite s'élevant de 5 à 10 m au-dessus de la plaine d'épandage. Il devient cependant plus difficile à distinguer vers le sud. Des matériaux fluvio-glaciaires formant des terrasses étagées à l'embouchure de la rivière Garneau pourraient s'y rattacher.

Dans le secteur du réservoir Romaine 2, des matériaux fluvio-glaciaires n'ont pu être clairement identifiés qu'à trois endroits. Un premier axe assez important s'allonge sur 5 à 6 kilomètres dans le fond de la vallée de la rivière de l'Abbé-Huard (feuillet 8) (photo 18, annexe A). Il fait place, à environ 5 km de l'embouchure de la rivière, à des terrasses de matériaux sablo-graveleux qui se sont probablement déposés dans un ancien lac glaciaire (voir section 6.1.4). Plus au sud, des matériaux fluvio-glaciaires percés de quelques kettles colmatent le fond d'une dépression d'axe NNE/SSO, à l'ouest du site de la centrale de la Romaine-2 (feuillet 5). Les hautes terrasses sablo-graveleuses qui se trouvent à l'embouchure des vallées des ruisseaux Ihuehkahia et Mista (PK 149) auraient été mises en place par les eaux de fonte glaciaire (feuillet 8). Leur surface ponctuée de kettles porte de nombreux blocs de plus de 1 m de diamètre.

Des dépôts d'origine fluvio-glaciaire n'ont pu être identifiés plus au sud, dans le secteur du réservoir Romaine 1 et dans la plaine côtière. Cette absence s'explique par le contexte particulier de déglaciation de cette portion de l'aire d'étude, au contact des eaux de la mer de Goldthwait. Il est néanmoins possible que des matériaux fluvio-glaciaires soient présents sous l'épaisse couverture de dépôts marins mise en place ultérieurement. Sur les sites plus exposés, ces matériaux, s'ils étaient présents, ont sans doute été délavés par les vagues lors de la régression marine.

#### 6.1.4 Dépôts glacio-lacustres

Les dépôts glacio-lacustres se sont mis en place dans des lacs alimentés par les eaux de fonte glaciaire, peu après le retrait de l'inlandsis. Les informations recueillies sur le terrain laissent croire que les lacs glaciaires ont été de courte durée, mais que la sédimentation y était importante. Dans le corridor d'étude, cette sédimentation fut principalement sableuse, mais elle comprend aussi des matériaux sablo-graveleux et des sédiments fins, silto-sableux et silto-argileux. Les dépôts glacio-lacustres sont rencontrés essentiellement dans le secteur du réservoir Romaine 2, vers les PK 125 à 150, et dans le secteur du réservoir Romaine 4, au nord du PK 210. Ils sont caractérisés par leur surface plane et portent localement des blocs d'origine glacielle. Comme ces dépôts ont été entaillés par les eaux courantes après leur mise en place, ils forment généralement des lambeaux de terrasse, souvent étagés, qui s'appuient contre les versants rocheux.

Une grande partie des vastes dépôts de sable qui colmatent le fond de la vallée de la Romaine dans le secteur du réservoir Romaine 4 (feuillet 12 à 15) est probablement d'origine glacio-lacustre (photo 25, annexe A). Ces dépôts, qui forment avec les matériaux fluvio-glaciaires les plus hautes terrasses, sont particulièrement abondants entre les PK 215 et 255, notamment dans les vallées de la rivière Jérôme (rive droite de la Romaine, vers le PK 214) et du ruisseau Kanetnau (rive gauche, vers le PK 245) (photo 29, annexe A), ainsi qu'entre les PK 270 et 285, surtout vers l'embouchure de la rivière aux Sauterelles (photo 34, annexe A). Leur épaisseur atteint régulièrement plusieurs dizaines de mètres.

Plus au sud, dans le secteur du réservoir Romaine 2 (PK 128 à 136), les plus hautes terrasses situées le long du cours aval des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard se sont probablement mises en place elles aussi dans un lac glaciaire. Elles sont composées de matériaux sableux et sablo-graveleux interstratifiés dont l'épaisseur peut atteindre un peu plus de 30 m.

Dans les limites du réservoir Romaine 4, des sédiments fins glacio-lacustres ont été observés très localement dans les talus bordant la rivière Romaine, vers les PK 276 et 288 (en rive gauche). Ces sédiments sont rythmés; ils montrent une alternance de minces couches silto-argileuses et silto-sableuses. Ils n'ont pu être observés sur plus de 1 m d'épaisseur et ne semblent pas se prolonger latéralement au-delà d'une dizaine de mètres. Aux deux sites, les sédiments fins sont recouverts d'une couche de sable de 1 à 1,5 m d'épaisseur. Ces matériaux sont trop peu étendus pour être représentés sur les cartes des matériaux de surface. Au nord de la zone d'étude par contre, vers le PK 302 (en rive droite), des matériaux très semblables ont été observés sur environ 7 m d'épaisseur au-dessus de la rivière et ils s'étendent latéralement sur environ 200 m. Ils occupent une rive concave et sont le lieu de petits glissements de terrain.

Des sédiments fins rythmés ont aussi été observés dans le secteur du réservoir Romaine 2, sur les deux rives du tronçon inférieur de la rivière Bernard ainsi qu'à la base des talus riverains de la Romaine localisés à proximité de l'embouchure des rivières de l'Abbé-Huard et Bernard (feuille 7). Ils sont visibles sur une épaisseur de 3 à 10 m et sont recouverts d'une couche de 3 à 5 m de sables interstratifiés à des sables et graviers. Les sédiments fins présentent une alternance de lits de l'ordre du centimètre, composés tantôt de silt sableux ou argileux, tantôt de sable très fin (photo 14, annexe A). Par endroits, ces lits sont inclinés ou encore déformés.

### **6.1.5 Dépôts marins**

Les dépôts mis en place dans la mer de Goldthwait ne sont rencontrés que dans la portion sud du corridor d'étude (au sud du site de la Romaine-2), sous une altitude d'environ 130 m. Ils comprennent des dépôts d'eau profonde, des dépôts deltaïques et estuariens ainsi que des dépôts littoraux.

## Dépôts d'eau profonde

Les dépôts marins d'eau profonde sont constitués de silts argileux de couleur gris-bleu (photo 4, annexe A). Ils sont parfois lités, parfois massifs. Des analyses menées sur près d'une vingtaine d'échantillons du secteur de Sept-Îles, à l'ouest de la zone d'étude, ont révélé que les fractions granulométriques s'y répartissent comme suit : 56 % de silt, 34 % d'argile et 10 % de sable (Dredge, 1976 et 1983).

Les argiles<sup>1</sup> marines sont rencontrées dans le corridor d'étude jusqu'à une altitude de 95-100 m. Elles forment dans la plaine côtière une couverture relativement continue entre les PK 5 et 50. Plus au nord, ces dépôts sont observés de façon discontinue dans la vallée de la Romaine jusqu'au Bassin des Murailles. L'épaisseur de la couche d'argile marine atteindrait localement 45 m (Lupien, Rosenberg, 1979). Dans les talus riverains du corridor d'étude, elle ne semble toutefois pas dépasser une quinzaine de mètres. Les argiles marines forment rarement la portion supérieure des talus riverains; elles sont généralement recouvertes d'une couche de 1 à 10 m de dépôts littoraux ou alluvionnaires plus grossiers (sable, sable et gravier).

## Dépôts deltaïques et estuariens

Durant les premières phases de la mer de Goldthwait, le tronçon de la rivière Romaine compris entre le site de la Romaine-1 et le Bassin des Murailles a constitué un bras de mer long et étroit (figure 7) qui a favorisé la mise en place de dépôts essentiellement sableux, dans des conditions deltaïques et estuariennes. Cette sédimentation s'est déplacée vers l'aval à mesure que la mer se retirait de la vallée et les sables ont ainsi recouvert les sédiments d'eau profonde dans la vallée et la plaine côtière. Ils forment le plus souvent une couche de 1 à 8 m d'épaisseur. Un delta dont la surface s'élève à 124-128 m a été édifié à l'embouchure de la rivière Romaine Sud-Est

---

<sup>1</sup> Le terme *argile* est ici utilisé de façon générique pour désigner les dépôts silto-argileux mis en place en eaux profondes.

(photo 9, annexe A), en bordure nord-est du Bassin des Murailles (feuillet 5). Les dépôts deltaïques les plus importants se sont toutefois mis en place là où la vallée rocheuse rejoint la plaine côtière, au sud et sud-est du site de la Romaine-1 (PK 40 à 50) (feuillet 3).

### **Dépôts littoraux**

Les dépôts littoraux résultent du remaniement de dépôts plus anciens qui étaient présents sur les anciens rivages de la mer de Goldthwait. Ils sont susceptibles d'être rencontrés jusqu'à une altitude d'environ 130 m (niveau maximum de la mer), mais sont peu fréquents sur les collines de la zone de piedmont, parce que la couverture meuble y était initialement très mince. L'action des agents littoraux a laissé plus de traces dans la plaine côtière, sous 50 à 90 m d'altitude, où d'abondantes sources de sable, facilement mobilisables, ont été remaniées superficiellement. Dans les sites les plus exposés, les sables ont été remodelés et forment des cordons de plage (photo 5, annexe A), plus rarement des flèches ou des tombolos, grossièrement parallèles à l'orientation du rivage actuel.

#### **6.1.6 Dépôts alluvionnaires**

Les dépôts alluvionnaires mis en place par les eaux courantes durant les derniers millénaires (depuis que le profil en long des rivières s'est à peu près stabilisé) l'ont été dans des conditions d'écoulement proches des conditions présentes, et leur composition est donc comparable à celle du lit actuel des rivières. Ces matériaux forment généralement les terrasses les plus basses, en bordure des cours d'eau et en contrebas des terrasses marines, fluvio-glaciaires ou glacio-lacustres.

Le long de la Romaine, les sables alluvionnaires sont abondants là où les vitesses d'écoulement sont les plus faibles, soit dans la plaine côtière, en aval du site de la Romaine-1 (feuillet 1 à 3) et dans le secteur du réservoir Romaine 4, surtout entre les PK 215 à 255 et 270 à 285 (feuillet 12 à 15). Ils forment des terrasses

étagées, ainsi que de nombreux îles et hauts-fonds dans le lit de la rivière (photos 27 et 32, annexe A). Ces matériaux sont beaucoup moins répandus dans le reste du corridor d'étude. Ils sont présents notamment vers les PK 114 à 116, 128 à 132 (feuille 7) et 160 à 180 (feuilles 9 et 10).

Entre le site de la Romaine-1 et le PK 215, les vitesses d'écoulement sont dans l'ensemble assez élevées et les dépôts alluvionnaires sont constitués surtout de matériaux sablo-graveleux, très souvent interstratifiés avec des sables (photos 19 et 20, annexe A). Ces alluvions forment les terrasses intermédiaires et inférieures en bordure de la rivière ainsi qu'un certain nombre d'îles et de hauts-fonds entre les PK 50 à 83, 125 à 190 (photo 12, annexe A) et 200 à 215 (feuilles 3, 4 et 7 à 10). Dans le reste du corridor, les alluvions de cette granulométrie ne sont rencontrées que localement, en marge des segments de rapides, principalement aux endroits suivants : PK 38 à 42 et 255 à 263 (feuilles 3 et 14).

Les unités d'alluvions très grossières (cailloux et/ou blocs) ont une distribution beaucoup plus restreinte. Des concentrations de cailloux et de blocs recouvrent localement le roc en marge des rapides les plus importants, par exemple dans le secteur des ouvrages de la Romaine-3 (PK 156-159) et de la Romaine-4, entre les PK 188 et 191 (photo 24, annexe A) (feuilles 9 et 11). Le plus souvent, les blocs sont dispersés sur la berge ou en surface d'îles rocheuses peu élevées. Localement, les glaces ont construit sur les berges des crêtes de poussée glacielle plus ou moins perpendiculaires à la rivière, qui peuvent s'allonger sur quelques dizaines de mètres et atteindre 4 à 5 m de hauteur.

Dans la portion sud du corridor d'étude, du PK 75 jusqu'à la limite sud du Bassin des Murailles (PK 82), des alluvions sablo-graveleuses sont observées dans un segment où les vitesses d'écoulement sont assez faibles. Ces matériaux forment la partie supérieure de hautes terrasses et recouvrent assez régulièrement les argiles marines. Il s'agit d'alluvions anciennes déposées par la rivière alors que son débit était

sans doute gonflé par les eaux de fusion glaciaire et dont la capacité de transport était certainement beaucoup plus grande qu'aujourd'hui.

### **6.1.7 Dépôts organiques**

Les dépôts organiques (tourbe) sont présents dans l'ensemble du corridor d'étude, mais ils sont très inégalement distribués et couvrent des superficies très variables. En surface de la plaine côtière, sur les sables indurés qui recouvrent les argiles marines, de vastes tourbières réticulées se sont développées (photo 1, annexe A). Elles couvrent près de 40 % des terrains en aval du site de la Romaine-1 (feuillet 1 à 3). L'épaisseur de la tourbe y excède régulièrement 2 m et peut atteindre 4 à 6 m. D'assez grandes tourbières profondes (> 2 m) sont aussi présentes dans les dépressions colmatées de sable qui bordent la rivière Romaine entre les PK 50 et 73 (feuillet 3 et 4). Plus au nord, les tourbières sont beaucoup moins étendues, elles sont minces (< 2 m) et ne représentent qu'un faible pourcentage (1 à 2 %) de la zone d'étude. La tourbe s'y est accumulée sur le sable, souvent dans d'anciens chenaux abandonnés, dans de petites dépressions mal drainées en surface du till, plus rarement dans les dépressions du roc ou en surface de matériaux sablo-graveleux indurés.

### **6.1.8 Dépôts éoliens**

Les dépôts éoliens se concentrent là où d'abondantes sources de sables étaient disponibles, c'est-à-dire sur la plaine côtière, dans le tronçon adjacent de la vallée de la Romaine (PK 50 à 75) et dans le secteur du réservoir Romaine 4, en amont du PK 215. Les dépôts de sable de ces secteurs ont été remodelés par les vents en dunes paraboliques isolées ou regroupées en champs, les plus importants s'étendant sur une superficie de 0,5 à 1,5 km<sup>2</sup>.

Dans la portion sud de la zone d'étude, des dunes sont observées de part et d'autre de la rivière Romaine, entre les PK 10 et 70 (feuillet 1 à 3). Les dunes les plus grandes et les champs de dunes les plus étendus se concentrent vers les PK 35 à

45 et 50 à 65 (photo 6, annexe A). Dans leur migration, les dunes se sont souvent détachées de la source de sable au point de s'étendre sur les terrains rocheux avoisinants. Dans le secteur du réservoir Romaine 4 (feuillet 12 à 15), les dunes sont plus régulièrement regroupées en champs. Elles se concentrent à l'est de la rivière (photo 33, annexe A) et elles ont souvent migré sur les dépôts de till qui couvrent les versants rocheux de la vallée. Quelques dunes actives bordant la rivière Romaine ont été façonnées à partir du sable composant les berges. L'activité éolienne y survient probablement surtout en étiage, lorsque le lit et les hauts-fonds sableux sont dégagés. Ces dunes riveraines se localisent dans les secteurs de la Romaine-1, entre les PK 10 et 21, et de la Romaine-4 vers les PK 270 et 272. Les dunes sont rares dans la portion centrale du corridor d'étude. Elles ne sont observées que très localement, sur des terrasses situées à l'embouchure des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard (feuillet 7 et 8), ainsi que sur la rive droite de la Romaine, vers le PK 173 (feuillet 10).

Dans la plaine côtière et dans la zone de piedmont, jusqu'aux environs du PK 75 de la rivière Romaine, les buttes et les collines rocheuses portent très régulièrement une pellicule (< 0,5 m) plus ou moins continue de silt sableux éolien. Dans le secteur du réservoir Romaine 4, des sables éoliens pouvant contenir une faible proportion de silt sont rencontrés de façon irrégulière sur le versant est de la vallée, en surface du till ou du roc. L'épaisseur de cette couche varie d'une dizaine de centimètres à un maximum de 1,5 m et elle décroît à mesure que l'on s'éloigne de la source de sable. Ces matériaux sont un peu plus répandus dans la zone de confluence des rivières Romaine et aux Sauterelles, où les sables occupent la plus grande partie du corridor d'étude.

## **6.2 Géomorphologie des rives actuelles**

### **6.2.1 Introduction**

L'ensemble du tronçon étudié de la rivière Romaine a été subdivisé en 27 zones homogènes. Chacune présente des caractéristiques relativement uniformes en ce qui

concerne, d'une part, le profil longitudinal de la rivière et, d'autre part, la composition des matériaux encaissants, des berges et du lit du cours d'eau. La figure 8 illustre chacune des composantes de la rive auxquelles il est fait référence dans ce chapitre et en donne une brève définition.

Depuis le PK 300 jusqu'à son embouchure dans le golfe du Saint-Laurent, la rivière Romaine traverse des paysages bien distincts. Cette variabilité se reflète directement sur les caractéristiques hydrologiques du cours d'eau, ainsi que sur la nature des matériaux encaissants et la composition du lit et des berges. Les 27 zones homogènes peuvent néanmoins être regroupées en quatre principaux tronçons, présentés ci-après :

- Le tronçon de la **plaine côtière**, qui comprend les zones homogènes 1 à 6, s'étend depuis l'embouchure de la Romaine (PK 0) jusqu'au PK 52,5 (site projeté du barrage de la Romaine-1);
- Le tronçon du **piedmont**, qui regroupe les zones 7 à 11 comprises entre le site du barrage de la Romaine-1 et le Bassin des Murailles (PK 82);
- Le tronçon des **hauts plateaux**, formé des zones 12 à 22, s'étendant entre les PK 82 et 197;
- Le tronçon des **collines rocheuses** et de la **plaine de till**, à l'extrémité nord de la zone d'étude, comprenant les zones 23 à 27 (PK 197 à 290,5).

La figure 9 situe les limites des quatre tronçons et la répartition des zones homogènes. Les caractéristiques des zones homogènes de chacun des tronçons sont résumées dans le texte qui suit. Chaque zone homogène est décrite plus en détail à l'annexe D. La composition et la morphologie des berges ainsi que les limites des zones homogènes sont identifiées sur les feuillets 1 à 15 fournis à l'annexe B. Les tableaux 5 à 7 présentent une synthèse de la composition des berges, des matériaux encaissants, ainsi que des talus en érosion pour l'ensemble des zones homogènes.

### 6.2.2 Description générale du cours d'eau

Le profil longitudinal de la rivière Romaine (présenté à la figure 5) a été généré à partir du profil détaillé produit par Hydro-Québec et la firme G.P.R. en avril 2005. Les limites des principaux tronçons et des zones homogènes y sont représentées, de même que l'emplacement des sites de barrage projeté, et la confluence avec les principaux tributaires. La consultation de la figure 5 ainsi que des feuillets fournis à l'annexe B facilitera la lecture du texte qui suit.

Dans le tronçon de la **plaine côtière** (zones 1 à 6), la largeur du cours d'eau passe de 300-500 m (depuis l'embouchure jusqu'au PK 25) à 150-400 m (entre les PK 25 et 47), puis à 100-150 m (entre le PK 47 et le site du barrage). Le niveau de la rivière est contrôlé par six principaux seuils rocheux qui sont : le rapide à Brillant (PK 0,5), les chutes Utshinahkuniu (PK 2,2), la chute de l'Église (PK 16), le rapide à Ferdinand (PK 30,5), les chutes à Charlie (PK 35) et La Grande Chute (PK 52,5). La dénivelée totale franchie est d'environ 53 m dont 35 m se retrouvent au site de La Grande Chute. Les 18 m restants sont échelonnés sur un parcours d'un peu plus de 50 km pour une pente moyenne de 0,4 m/km. L'écoulement est généralement assez lent entre les principaux seuils rocheux, mais s'accélère localement aux endroits où le lit de la rivière se resserre, notamment entre les PK 14 et 15 (zone 2), 32 et 34 (zone 4), 44 et 45 (zone 5), ainsi que dans un segment d'un peu plus de 1 km en aval de La Grande Chute (zone 6; photo 7, annexe A). On observe quelques îles importantes, dont l'île des Officiers, localisée à l'embouchure de la rivière Puyjalon (PK 11 à 13), et une autre comprise entre les PK 22 et 25.

**Définition des composantes  
de la rive**

**Sources :**

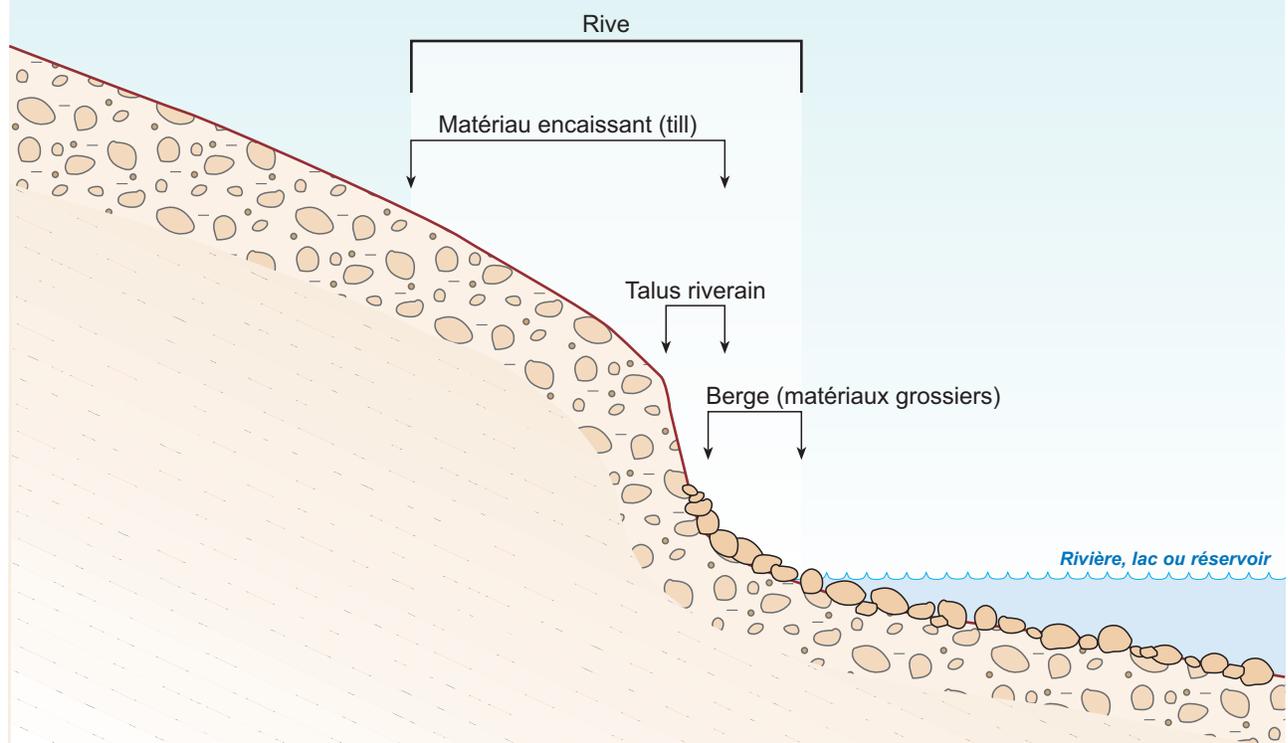
Cartographie : Poly-Géo Inc.

Fichier : 0344\_res\_po\_120\_060331.pdf

**Figure 8**

Mars 2006

**Hydro  
Québec**  
Production



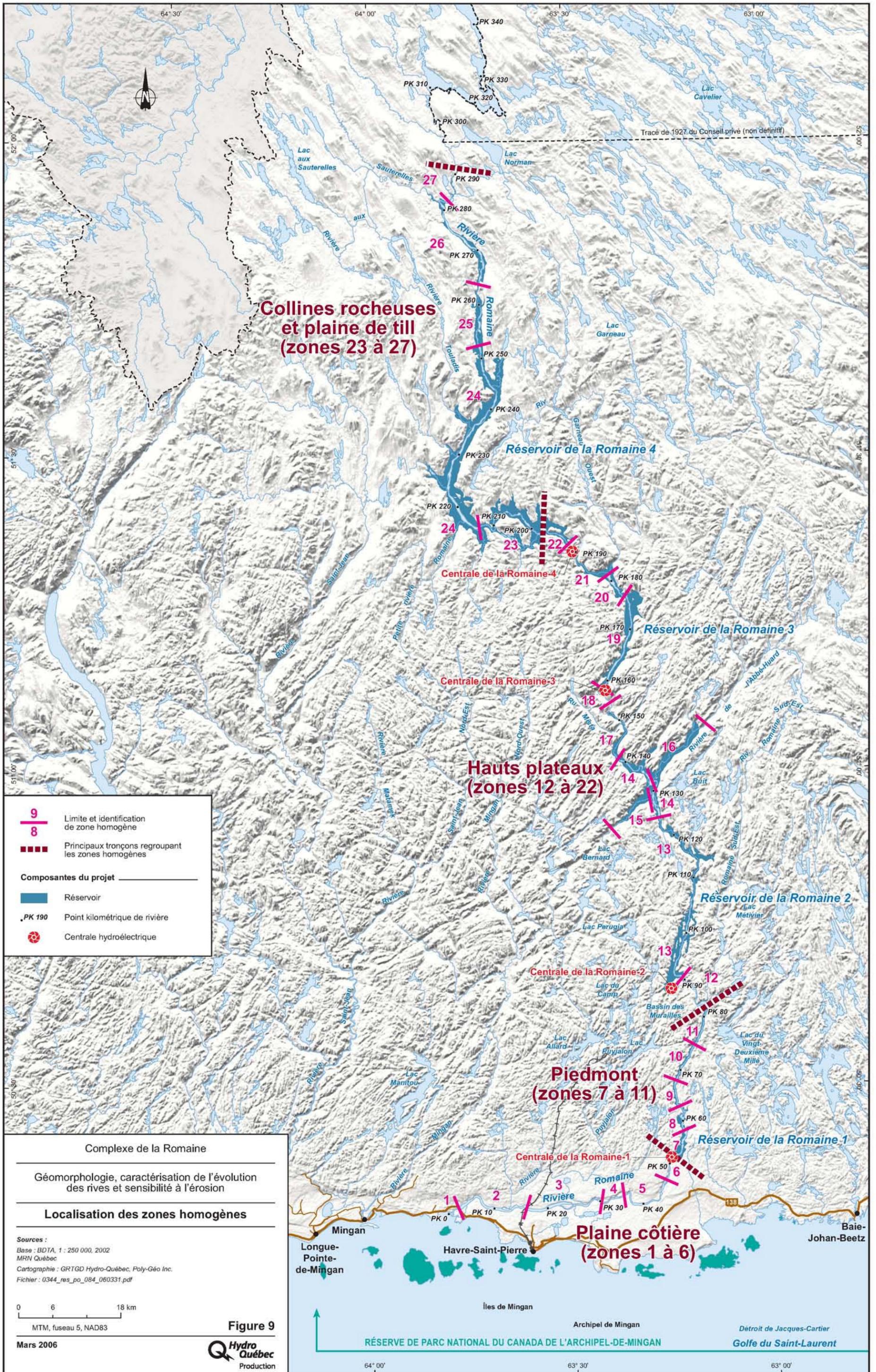
**Rive :** Bande de terrain en bordure d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un réservoir, qui englobe la berge et les matériaux (matériaux encaissants) dans lesquels le cours d'eau, le lac ou le réservoir sont encaissés.

**Berge\* :** Rebord immédiat d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un réservoir, dont la morphologie et la composition sont liées à la dynamique riveraine (fluviale ou de type lacustre).

**Matériau encaissant :** Matériau adjacent à la berge (roc ou dépôts meubles), bordant un cours d'eau, un lac ou un réservoir, aux dépens duquel l'érosion riveraine opère. Les matériaux encaissants meubles présentent une morphologie variable, mais forment très souvent un talus (riverain).

**Talus riverain :** Versant en pente forte bordant un cours d'eau, un lac ou un réservoir, formé dans les matériaux encaissants meubles par les agents d'érosion effectifs dans l'environnement riverain (courants, vagues, glaces flottantes).

\* Le long des cours d'eau, par convention, la berge est caractérisée au niveau moyen d'été, tel que représenté sur les cartes de base. La berge caractérisée au pourtour des réservoirs projetés est celle correspondant au niveau maximum d'exploitation.



Dans le tronçon du **piedmont** (zones 7 à 11), la largeur du cours d'eau atteint 200-300 m dans les 10 premiers kilomètres à l'amont de La Grande Chute et passe à 100-200 m dans les 20 derniers kilomètres. La vallée compte très peu d'îles et les hauts-fonds se limitent à quelques petites accumulations de sables et graviers mises en place à l'abri des pointes rocheuses. La rivière franchit une dénivelée d'une trentaine de mètres (pour une pente moyenne de l'ordre de 1 m/km) et son profil est entrecoupé par quatre principaux seuils rocheux. Un de ces seuils est situé à l'extrémité sud du Bassin des Murailles (vers le PK 82). Les trois autres sont localisés dans la zone 8 (entre les PK 58 et 62,5) où la pente atteint 5 à 15 m/km et où l'écoulement des eaux est très rapide. Dans les autres zones homogènes (7, 9, 10 et 11), la pente moyenne est de 0,2 à 0,3 m/km et la vitesse de l'écoulement semble peu élevée, sauf dans quelques secteurs de rapides localisés aux environs des PK 68 à 69 et des PK 78 à 80, ainsi qu'au droit d'un petit seuil rocheux vers le PK 55,5.

Le long tronçon de rivière (115 km) qui recoupe les **hauts plateaux** (zones 12 à 22) franchit une dénivelée totale d'un peu plus de 300 m, pour une pente moyenne s'approchant de 3 m/km. Les principales ruptures de pente se retrouvent dans trois secteurs : 55 m dans le secteur des Murailles (zone 12, PK 83,8 à 90,4; photo 10, annexe A), 80 m dans la portion amont du secteur de la Romaine-2 incluant le segment à débit réduit Romaine 3 (zones 17 et 18), et environ 100 m à l'extrémité amont du tronçon, entre les PK 180 et 197 (zones 21 et 22; photo 21, annexe A). Le reste de la dénivelée est répartie tout au long du parcours des eaux, dans les secteurs de rapides et au droit de quelques seuils rocheux, notamment entre les PK 90,4 et 108 et vers les PK 160 et 176. Dans l'ensemble du tronçon, les vitesses d'écoulement sont fortes à moyennes. Les eaux deviennent cependant plus calmes dans quelques segments de la rivière, soit dans la partie aval de la zone 14 (PK 125 à 130), ainsi que dans la majeure partie des zones 19 et 20 (PK 160 à 181; voir photo 22, annexe A).

Dans l'ensemble, le lit de la rivière est étroit (50 à 150 m, pouvant atteindre 200 à 300 m dans quelques élargissements très localisés) et assez linéaire (photo 11,

annexe A). Les îles sont généralement rocheuses et de dimensions restreintes. La morphologie du cours d'eau est toutefois passablement différente au droit des zones 14 et 20. Le lit de la rivière s'élargit jusqu'à 500 et 700 m et son tracé devient plus sinueux, formant quelques bras entre des îles de grandes dimensions formées d'alluvions sablo-graveleuses (photo 12, annexe A).

Ce tronçon de la Romaine reçoit les eaux de plusieurs tributaires dont les plus importants sont les rivières Romaine Sud-Est (PK 82), Bernard (PK 128), de l'Abbé-Huard (PK 131) et Garneau (PK 181,5). Des zones homogènes ont été délimitées autour des segments avals des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard. La zone 15 est formée des 12 derniers kilomètres de la rivière Bernard. Ce segment de rivière, dont la pente longitudinale est forte (5 m/km), franchit plusieurs rapides concentrés surtout dans sa portion centrale (photo 13, annexe A). L'écoulement y est fort à moyen mais devient plus lent vers son embouchure. Le lit de ce tronçon de la Bernard dépasse rarement 5-6 m de largeur et son tracé est très sinueux. Les 17 derniers kilomètres du cours aval de la rivière de l'Abbé-Huard forment la zone 16. Ce tronçon de rivière parcourt une dénivelée de 63 m dont la majeure partie est franchie à l'extrémité amont du segment étudié. Les vitesses d'écoulement y sont moyennes. Son lit, large de 60 à 80 m, est très sinueux et comprend quelques petites îles surtout sablo-graveleuses.

Le tronçon de rivière le plus en amont traverse le secteur comprenant les **collines rocheuses** et la **plaine de till** (zones 23 à 27). Ce tronçon est caractérisé par une pente générale beaucoup plus faible (0,7 m/km). Il parcourt une dénivelée de 65 m, essentiellement franchi au droit du resserrement de la zone 25 (photo 30, annexe A) et dans le segment à l'aval du PK 215 (zone 23). Les vitesses d'écoulement sont fortes à moyennes dans ces secteurs particuliers, mais l'écoulement est assez lent sur le reste du parcours, soit dans les zones 24, 26 et 27. Plusieurs tributaires alimentent ce tronçon de la Romaine, dont les plus importants sont les rivières Petite Romaine (PK 217 ; photo 26, annexe A), Touladis (PK 233,5) et aux Sauterelles (PK 281,8).

À cette latitude, la rivière Romaine s'élargit de façon importante (passant de 150 m à 400-500 m de largeur), surtout au droit des zones 24 et 26. Le lit demeure tout

de même assez étroit (50 à 100 m de largeur) dans les segments à écoulement rapide, ainsi que dans la portion amont du tronçon. Le tracé de la rivière, dans l'ensemble assez linéaire, forme quelques méandres prononcés à ses deux extrémités, dans les zones 23 et 27. Les îles et hauts-fonds, essentiellement sableux, sont nombreux dans les secteurs les plus larges, soit le long des zones 24 et 26 (photos 27, 28 et 32, annexe A).

### 6.2.3 Matériaux encaissants et composition des berges et du lit

Les informations concernant les matériaux encaissants et la composition des berges pour chacun des tronçons de zones homogènes sont colligées aux tableaux 5 et 6 fournis aux pages suivantes. L'essentiel des informations est résumé ci-après.

Environ 72 % des matériaux meubles encaissants du tronçon de la **plaine côtière** (zones 1 à 6) sont composés de sables ou de sables recouvrant des sédiments silto-argileux (photo 1, annexe A). Ces matériaux sont dominants principalement dans les zones 2 à 5 où ils forment tantôt de basses terrasses dont la hauteur atteint 5 m en moyenne, tantôt des terrasses de 10 à 20 m de hauteur. Les matériaux qui y sont rencontrés au niveau des berges sont le plus souvent sableux, silteux ou argileux, mais le roc affleure assez régulièrement au pied des talus. La rivière traverse des zones rocheuses sur un peu moins du quart de son parcours. Dans les zones 1 et 6, les matériaux encaissants et les berges sont dominés par le roc à nu ou recouvert d'une mince couche de sable ou de sable et gravier. Le sable et gravier et la tourbe composent environ 5 % des matériaux encaissants.

En aval du PK 30 (zones 2 et 3), le lit de la rivière est essentiellement composé de sable fin et de silts sableux ou argileux formant de nombreux hauts-fonds. La zone 1, située à l'embouchure, est par contre rocheuse. Du PK 30 au PK 47 (zones 4 et 5), le lit est plutôt composé de sables fins et moyens contenant des graviers, alors que le roc et les blocs sont dominants dans la zone 6 (photo 7, annexe A).

Le segment de rivière localisé dans le **piedmont** (zones 7 à 11) coule à travers des dépôts meubles composés surtout de sable et gravier (54 %). Dans les zones 10 et 11 (au nord du PK 67), des sédiments silto-argileux sont observés régulièrement sous la couverture sablo-graveleuse (photos 4 et 8, annexe A). Dans l'ensemble du tronçon, les matériaux meubles forment assez souvent des terrasses délimitées par des talus en pente forte de 10 m à plus de 20 m de hauteur. Ces hautes terrasses sont principalement localisées en rive gauche, entre les PK 53 et 55 (zone 7) et en rive droite, au nord du PK 75 (zone 11).

Ailleurs, les matériaux sablo-graveleux forment des terrasses moins élevées. La rivière recoupe des terrains dominés par le roc sur environ 37 % de son parcours, plus particulièrement sur la rive « est », dans les zones 7 et 8 (entre les PK 55 et 63) et dans les zones 10 et 11 (au nord du PK 68). Les dépôts sableux et les sédiments fins occupent respectivement 8 % et 1 % des terrains riverains. Ceux-ci sont surtout rencontrés dans la zone 7.

Les berges sont principalement constituées de sable et gravier et de matériaux grossiers (42 %) et de roc (33 %). Les berges rocheuses sont dominantes dans la zone 8, alors qu'elles apparaissent plus ponctuellement ailleurs dans le tronçon. Les rives sableuses (qui représentent 24 % des berges) sont rencontrées régulièrement dans les zones 7, 10 et 11. Les sédiments fins, qui comptent pour environ 1 % des berges, affleurent très localement au niveau de la berge dans la zone 9. La composition du lit est variable : surtout sableux dans la zone 7, principalement rocheux dans la zone 8, il se compose essentiellement de matériaux grossiers (graviers, cailloux et blocs) à travers lesquels apparaissent quelques affleurements rocheux, dans les zones 9 à 11.

Dans le secteur des **hauts plateaux** (zones 12 à 22), la rivière s'est encaissée à travers des terrasses sableuses et sablo-graveleuses sur un peu plus de la moitié de son parcours. Environ 47 % des talus riverains sont composés de sable et gravier (SG et S-SG recouvrant localement le roc, le till ou, occasionnellement, les sédiments fins), et seulement 7% sont sableux. Ces matériaux sableux et sablo-graveleux sont dominants

entre les PK 125 et 153 de la rivière Romaine (zones 14 et 17 ; photo 12, annexe A), dans les vallées des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard (zones 15 et 16; photo 18, annexe A), de même que dans le segment compris entre le site du barrage de la Romaine-3 et le PK 184 (zones 19, 20 et partie aval de la zone 21). Le roc à nu ou portant une mince couverture de till ou de sable et gravier occupe environ 40 % des terrains riverains. Rencontré surtout le long des zones 12, 13, 18, 21 et 22, le roc alterne localement avec des dépôts de till ou de sable et gravier disposés en étroites terrasses (photo 11, annexe A). Le till plus épais (T et T/R souvent coiffé d'une mince couche de sable et gravier) ne représente que 6 % des matériaux encaissants. Il compose une partie des talus riverains de la zone 22 et de la rivière Bernard (zone 15).

Les berges sont majoritairement formées de matériaux grossiers (35 %) et de roc (34 %). Le sable et gravier compose environ 25 % des rives, alors que le sable (6 %) et les sédiments fins (<1 %) ne se retrouvent que localement au niveau de la berge. Les berges et le lit du cours d'eau sont surtout faits de roc et de matériaux grossiers dans les zones 12, 13, 17, 18, 21 et 22. Ailleurs dans le tronçon (zones 14 à 16, 19 et 20), ils se composent essentiellement de sable et gravier et de matériaux grossiers (Ca+B) et, plus rarement de sable (photos 19 et 20, annexe A). Le lit semble surtout constitué de cailloux et de blocs. Les zones de gravier et de sable y sont très localisées.

Dans le tronçon recoupant les **collines rocheuses** et la **plaine de till** (zones 23 à 27), les matériaux granulaires sont, comme dans le tronçon précédent, très bien représentés, mais dans des proportions différentes. Le sable (S, S/T, S/R) compose la majorité des matériaux encaissants (59 %) : il domine nettement dans les zones 24 et 26 (photo 27, annexe A) et occupe une part importante des zones 25 et 27. Les dépôts de sable et gravier (SG et S-SG reposant localement sur le roc ou le till) occupent 27 % des talus riverains et se concentrent principalement dans les zones 23, 25 et 27. Les dépôts de till épais (T, T-SG, T/R), surtout rencontrés le long des zones 23 (photo 25, annexe A) et 27, constituent 11 % des matériaux encaissants. Les unités de

Tableau 5. Synthèse de la composition des matériaux encaissants par zone homogène

Rive <sup>1</sup>	Roc		Till		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		Tourbe		longueur totale (km)
	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	

PLAINE CÔTIÈRE - PK 0,0 à PK 52,5

Zone homogène 1 (PK 0,0 à PK 2,2)	droite	1.6	67.1					0.8	32.9					2.4
	gauche	1.6	65.0					0.9	35.0					2.5
	total	3.2	66.0					1.7	34.0					4.9
Zone homogène 2 (PK 2,2 à PK 16)	droite	2.7	15.9					10.1	59.9	2.1	12.7	1.9	11.5	16.8
	gauche	1.1	7.4					9.7	67.3	3.6	25.3			14.3
	total	3.7	12.0					19.7	63.3	5.8	18.5	1.9	6.2	31.1
Zone homogène 3 (PK 16 à PK 30,5)	droite	0.6	4.0					8.6	57.2	5.7	38.2	0.1	0.6	15.0
	gauche	0.2	1.6			1.1	7.4	11.4	74.4	2.5	16.6			15.3
	total	0.8	2.8			1.1	3.7	19.9	65.9	8.3	27.3	0.1	0.3	30.2
Zone homogène 4 (PK 30,5 à PK 35)	droite	1.9	36.1					1.8	35.1	1.5	28.8			5.2
	gauche	0.6	11.2					1.6	31.1	3.0	57.7			5.1
	total	2.5	23.8					3.4	33.1	4.4	43.1			10.3
Zone homogène 5 (PK 35 à PK 47)	droite	2.6	21.8			2.4	20.0	7.0	58.2					12.1
	gauche	3.9	30.1					8.7	67.4	0.3	2.5			13.0
	total	6.5	26.1			2.4	9.6	15.7	62.9	0.3	1.3			25.0
Zone homogène 6 (PK 47 à PK 52,5)	droite	4.6	81.2			0.4	6.3	0.7	12.5					5.7
	gauche	4.7	77.7					1.3	22.3					6.0
	total	9.3	79.4			0.4	3.0	2.1	17.5					11.7
Longueur totale par tronçon (km):		26.1	23.0	0.0		3.9	3.4	62.5	55.2	18.8	16.6	2.0	1.8	113.3

PIEDMONT - PK 52,5 à PK 81,8

Zone homogène 7 (PK 52,5 à PK 58)	droite	0.9	16.5			4.4	77.4	0.3	6.1					5.6
	gauche	2.9	42.3			1.1	16.0	2.4	35.2	0.4	6.5			6.8
	total	3.8	30.6			5.5	43.7	2.7	22.0	0.4	3.6			12.5
Zone homogène 8 (PK 58 à PK 63)	droite	3.3	56.7			2.1	36.3	0.4	7.0					5.9
	gauche	5.5	90.1					0.6	9.9					6.1
	total	8.9	73.7			2.1	17.8	1.0	8.5					12.0
Zone homogène 9 (PK 63 à PK 68)	droite	0.7	13.3			4.7	84.2	0.1	2.5					5.6
	gauche	0.5	9.2			4.7	83.1	0.4	7.8					5.7
	total	1.3	11.2			9.5	83.6	0.6	5.2					11.3
Zone homogène 10 (PK 68 à PK 75)	droite	2.0	26.6			5.5	73.4							7.5
	gauche	4.8	63.6			2.3	30.5	0.4	5.8					7.6
	total	6.8	45.2			7.8	51.9	0.4	2.9					15.1
Zone homogène 11 (PK 75 à PK 81,8)	droite	1.1	14.8			5.8	81.8	0.2	3.4					7.1
	gauche	2.3	31.3			4.6	62.9	0.4	5.8					7.4
	total	3.4	23.2			10.4	72.2	0.7	4.6					14.4
Longueur totale par tronçon (km):		24.1	36.9	0.0		35.3	54.0	5.5	8.4	0.4	0.7	0.0		65.4

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

Tableau 5. Synthèse de la composition des matériaux encaissants par zone homogène

Rive <sup>1</sup>	Roc		Till		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		Tourbe		longueur totale (km)
	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	

HAUTS PLATEAUX- PK 81,8 à PK 197

Zone homogène 12 (PK 81,8 à PK 90,4)	droite	8.6	83.0			1.8	17.0						10.4
	gauche	8.4	75.6			1.9	16.9	0.8	7.5				11.1
	total	17.0	79.2			3.6	16.9	0.8	3.9				21.5
Zone homogène 13 (PK 90,4 à PK 125)	droite	23.6	64.6	2.5	6.8	10.5	28.6						36.5
	gauche	21.0	57.6	1.5	4.1	10.6	29.0	3.4	9.2				36.4
	total	44.6	61.1	4.0	5.5	21.0	28.8	3.4	4.6				73.0
Zone homogène 14 (PK 125 à PK 141,5)	droite	2.5	14.5	0.4	2.1	11.2	64.2	3.3	19.2				17.5
	gauche	1.7	9.7	1.5	8.2	13.7	76.9	0.9	5.2				17.8
	total	4.3	12.0	1.8	5.2	24.9	70.7	4.3	12.1				35.3
Zone homogène 15 (Rivière Bernard)	droite	0.8	7.0	1.7	14.4	6.5	53.9	3.0	24.7				12.1
	gauche	1.1	8.9	2.3	18.9	5.9	48.8	2.8	23.4				12.1
	total	1.9	7.9	4.0	16.6	12.4	51.4	5.8	24.1				24.2
Zone homogène 16 (Rivière de l'Abbé-Huard)	droite	4.9	21.7	2.3	10.2	15.3	68.1						22.5
	gauche	3.0	14.8	0.2	0.7	16.7	80.9	0.7	3.6				20.6
	total	7.9	18.4	2.4	5.7	32.0	74.2	0.7	1.7				43.1
Zone homogène 17 (PK 141,5 à PK 154,5)	droite	7.1	51.6			6.7	48.4						13.8
	gauche	5.5	38.6	0.8	5.8	7.9	55.7						14.2
	total	12.6	45.0	0.8	2.9	14.6	52.1						28.0
Zone homogène 18 (PK 154,5 à PK 158,5)	droite	3.2	71.6	0.6	14.3	0.6	14.1						4.5
	gauche	4.5	98.4			0.1	1.6						4.5
	total	7.7	85.1	0.6	7.1	0.7	7.8						9.0
Zone homogène 19 (PK 158,5 à PK 176,5)	droite	2.1	11.4	0.5	2.4	10.6	56.7	5.5	29.5				18.6
	gauche	4.1	21.1			13.7	71.3	1.5	7.6				19.3
	total	6.2	16.3	0.5	1.2	24.3	64.1	7.0	18.4				37.9
Zone homogène 20 (PK 176,5 à PK 181,5)	droite	1.3	20.1	1.2	18.9	3.9	61.0						6.5
	gauche	1.2	19.7			4.3	74.2	0.4	6.0				5.8
	total	2.5	20.0	1.2	9.9	8.3	67.3	0.4	2.9				12.3
Zone homogène 21 (PK 181,5 à PK 190,5)	droite	5.1	50.7	1.1	11.4	3.8	37.9						10.1
	gauche	6.4	63.7	0.4	4.4	3.2	31.9						10.1
	total	11.5	57.2	1.6	7.9	7.0	34.9						20.2
Zone homogène 22 (PK 190,5 à PK 197)	droite	6.0	86.0	1.0	14.0								7.0
	gauche	5.1	69.2	2.3	30.8								7.4
	total	11.2	77.4	3.3	22.6								14.5
Longueur totale par tronçon (km):		127.4	39.9	20.3	6.4	148.9	46.7	22.3	7.0	0.0		0.0	318.9

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

Tableau 5. Synthèse de la composition des matériaux encaissants par zone homogène

Rive <sup>1</sup>	Roc		Till		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		Tourbe		longueur totale (km)
	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	

COLLINES ROCHEUSES ET PLAINE DE TILL - PK 197 à 290,5

Zone homogène 23 (PK 197 à PK 214,5)	droite	3.7	20.3	4.0	22.1	9.4	51.6	1.1	5.9					18.3
	gauche			12.3	64.3	4.1	21.4	2.7	14.3					19.1
	total	3.7	9.9	16.3	43.7	13.5	36.2	3.8	10.2					37.4
Zone homogène 24 (PK 214,5 à PK 252,5)	droite	0.4	1.0	0.3	0.7	10.4	25.1	30.4	73.3					41.5
	gauche	0.1	0.3	0.4	1.0	4.2	10.6	35.1	88.1					39.9
	total	0.5	0.6	0.7	0.8	14.6	18.0	65.5	80.5					81.4
Zone homogène 25 (PK 252,5 à PK 263,5)	droite	1.7	13.1			9.7	75.0	1.5	11.9					12.9
	gauche	0.7	5.2			8.0	63.4	4.0	31.4					12.7
	total	2.3	9.2			17.7	69.3	5.5	21.6					25.5
Zone homogène 26 (PK 263,5 à PK 284)	droite			0.9	4.1	2.6	12.1	17.8	83.7					21.2
	gauche			0.2	0.8	1.1	5.2	20.0	94.0					21.3
	total			1.0	2.5	3.7	8.7	37.8	88.9					42.5
Zone homogène 27 (PK 284 à PK 290,5)	droite			2.9	39.3	1.2	15.8	3.4	44.8					7.5
	gauche			1.0	12.6	4.6	60.2	2.1	27.2					7.6
	total			3.9	25.8	5.8	38.3	5.4	35.9					15.1
Longueur totale par tronçon (km):		6.6	3.3	22.0	10.9	55.3	27.4	118.0	58.5					201.9
GRAND TOTAL		184.2	26.3	42.3	6.0	243.4	34.8	208.3	29.8	19.2	2.8	2.0	0.3	699.5

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

Tableau 6. Synthèse de la composition des berges par zone homogène

Rive <sup>1</sup>	Roc		Matériaux grossiers <sup>2</sup>		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		longueur totale (km)	
	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%		
<b>PLAINE CÔTIÈRE - PK 0,0 à PK 52,5</b>												
Zone homogène 1 (PK 0,0 à PK 2,2)	droite	1.7	69.5					0.7	30.5			2.4
	gauche	1.6	65.0					0.9	35.0			2.5
	îles	4.3	100.0									4.3
	total	7.6	82.5					1.6	17.5			9.2
Zone homogène 2 (PK 2,2 à PK 16)	droite	3.0	17.6					9.9	59.0	3.9	23.4	16.8
	gauche	1.6	10.8					5.9	41.2	6.9	47.9	14.3
	îles	0.8	13.5					5.2	86.5			6.0
	total	5.3	14.3					21.0	56.5	10.8	29.1	37.1
Zone homogène 3 (PK 16 à PK 30,5)	droite	1.9	12.5			1.0	6.4	5.7	38.3	6.4	42.8	15.0
	gauche	1.2	8.0					5.9	38.5	8.2	53.5	15.3
	îles	1.2	18.0			0.2	3.6	5.3	78.4			6.7
	total	4.3	11.6			1.2	3.2	16.9	45.7	14.6	39.5	36.9
Zone homogène 4 (PK 30,5 à PK 35)	droite	1.9	36.7					1.7	32.0	1.6	31.3	5.2
	gauche	1.5	30.1					1.7	33.9	1.8	36.0	5.1
	îles	0.5	78.6			0.1	21.4					0.7
	total	4.0	36.1			0.1	1.3	3.4	30.9	3.5	31.6	11.0
Zone homogène 5 (PK 35 à PK 47)	droite	2.9	24.4			2.4	20.1	5.9	49.1	0.8	6.4	12.1
	gauche	4.1	31.8					5.4	41.9	3.4	26.3	13.0
	îles	0.4	13.6					2.3	86.4			2.7
	total	7.4	26.8			2.4	8.7	13.7	49.3	4.2	15.1	27.7
Zone homogène 6 (PK 47 à PK 52,5)	droite	3.1	54.0	1.5	26.1			1.1	19.9			5.7
	gauche	2.9	47.6					3.1	52.4			6.0
	îles							0.5	100.0			0.5
	total	5.9	48.8	1.5	12.2			4.7	39.0			12.2
Longueur totale par tronçon (km):		34.5	25.7	1.5	1.1	3.8	2.8	61.3	45.7	33.0	24.6	134.0
<b>PIEDMONT - PK 52,5 à PK 81,8</b>												
Zone homogène 7 (PK 52,5 à PK 58)	droite	0.9	15.8			2.4	42.5	2.4	41.7			5.6
	gauche	3.0	43.9			1.6	22.7	2.3	33.4			6.8
	îles	0.4	100.0									0.4
	total	4.3	33.4			3.9	30.6	4.6	36.0			12.9
Zone homogène 8 (PK 58 à PK 63)	droite	2.7	46.2			2.1	35.3	1.1	18.4			5.9
	gauche	5.1	83.8	0.5	8.1	0.3	4.5	0.2	3.5			6.1
	îles	3.9	78.4					1.1	21.6			5.0
	total	11.7	69.1	0.5	2.9	2.4	13.9	2.4	14.0			17.0
Zone homogène 9 (PK 63 à PK 68)	droite	0.8	14.3			3.7	65.1	0.5	8.6	0.7	12.1	5.6
	gauche	0.4	7.7			4.2	74.3	1.0	18.0			5.7
	îles					0.9	100.0					0.9
	total	1.2	10.2			8.7	71.8	1.5	12.4	0.7	5.6	12.2
Zone homogène 10 (PK 68 à PK 75)	droite	0.4	5.3			4.7	63.1	2.4	31.6			7.5
	gauche	4.2	55.0			1.3	16.7	2.2	28.3			7.6
	îles							0.5	100.0			0.5
	total	4.6	29.3			6.0	38.4	5.1	32.3			15.7
Zone homogène 11 (PK 75 à PK 81,8)	droite	0.9	12.6			4.7	66.5	1.5	21.0			7.1
	gauche	1.2	16.4			4.0	54.5	2.1	29.1			7.4
	îles	0.3	100.0									0.3
	total	2.4	16.2			8.7	59.2	3.6	24.6			14.7
Longueur totale par tronçon (km):		24.2	33.5	0.5	0.7	29.8	41.1	17.2	23.8	0.7	0.9	72.4

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

2 : Composés principalement de cailloux et de blocs, mais peuvent contenir une certaine proportion de gravier et de sable.

Tableau 6. Synthèse de la composition des berges par zone homogène

Rive <sup>1</sup>	Roc		Matériaux grossiers <sup>2</sup>		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		longueur totale (km)	
	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%		
<b>HAUTS PLATEAUX- PK 81,8 à PK 197</b>												
<b>Zone homogène 12</b> <b>(PK 81,8 à PK 90,4)</b>	droite	8.3	79.4	1.0	9.6	0.7	6.4	0.3	2.8	0.2	1.8	10.4
	gauche	7.4	66.9	0.8	7.2	1.6	14.4	1.1	10.0	0.2	1.4	11.1
	îles	3.3	90.2			0.4	9.8					3.7
	total	19.0	75.5	1.8	7.2	2.6	10.4	1.4	5.6	0.3	1.4	25.2
<b>Zone homogène 13</b> <b>(PK 90,4 à PK 125)</b>	droite	20.2	55.2	10.6	29.1	4.5	12.3	1.2	3.4			36.5
	gauche	17.7	48.5	11.7	32.0	5.2	14.4	1.9	5.1			36.4
	îles	0.8	31.5	0.3	12.5	1.4	56.0					2.5
	total	38.6	51.2	22.6	30.0	11.1	14.7	3.1	4.1			75.4
<b>Zone homogène 14</b> <b>(PK 125 à PK 141,5)</b>	droite	2.7	15.3	10.6	60.8	3.9	22.1			0.3	1.8	17.5
	gauche	0.4	2.3	9.8	54.8	7.3	41.1	0.3	1.8			17.8
	îles			8.6	38.4	13.5	60.2	0.3	1.5			22.4
	total	3.1	5.3	29.0	50.2	24.7	42.8	0.7	1.1	0.3	0.5	57.7
<b>Zone homogène 15</b> <b>(Rivière Bernard)</b>	droite	0.6	4.9	4.2	34.9	6.6	54.4	0.4	3.1	0.3	2.6	12.1
	gauche	0.6	5.0	4.2	34.5	6.3	52.5	0.4	3.1	0.6	4.9	12.1
	îles			0.1	100.0							0.1
	total	1.2	4.9	8.5	34.8	12.9	53.3	0.8	3.1	0.9	3.8	24.3
<b>Zone homogène 16</b> <b>(Rivière de l'Abbé-Huard)</b>	droite	4.1	18.1	11.6	51.8	6.8	30.1					22.5
	gauche	2.3	11.0	8.4	40.7	9.8	47.6	0.1	0.7			20.6
	îles			2.3	57.3	1.7	42.7					4.0
	total	6.3	13.5	22.3	47.4	18.3	38.8	0.1	0.3			47.1
<b>Zone homogène 17</b> <b>(PK 141,5 à PK 154,5)</b>	droite	6.6	47.6	6.2	45.2	0.7	5.2	0.3	2.0			13.8
	gauche	6.2	43.6	8.0	56.4							14.2
	îles	1.9	100.0									1.9
	total	14.7	49.0	14.2	47.6	0.7	2.4	0.3	0.9			29.9
<b>Zone homogène 18</b> <b>(PK 154,5 à PK 158,5)</b>	droite	2.6	58.5	1.6	36.5			0.2	4.9			4.5
	gauche	4.3	94.1	0.3	5.9							4.5
	îles	2.1	83.0	0.1	2.2			0.4	14.8			2.5
	total	9.0	77.8	2.0	17.0			0.6	5.2			11.6
<b>Zone homogène 19</b> <b>(PK 158,5 à PK 176,5)</b>	droite	1.9	10.0	5.4	29.1	6.6	35.6	4.7	25.4			18.6
	gauche	2.5	13.1	2.3	11.8	7.6	39.6	6.9	35.6			19.3
	îles	0.9	62.1	0.3	23.1	0.2	14.8					1.5
	total	5.3	13.4	8.0	20.4	14.5	36.7	11.6	29.4			39.4
<b>Zone homogène 20</b> <b>(PK 176,5 à PK 181,5)</b>	droite	1.5	22.7	1.5	23.4	3.5	53.8					6.5
	gauche	1.2	20.8	2.7	46.4	1.5	26.0	0.4	6.9			5.8
	îles	1.0	72.4	0.2	15.2	0.1	3.9	0.1	8.4			1.3
	total	3.6	26.7	4.4	32.5	5.0	37.1	0.5	3.8			13.6
<b>Zone homogène 21</b> <b>(PK 181,5 à PK 190,5)</b>	droite	5.2	51.4	4.9	48.6							10.1
	gauche	5.7	56.6	4.2	42.0	0.1	1.4					10.1
	îles	0.2	6.2	2.5	93.8							2.6
	total	11.1	48.5	11.6	50.9	0.1	0.6					22.8
<b>Zone homogène 22</b> <b>(PK 190,5 à PK 197)</b>	droite	4.5	64.8	2.2	31.3			0.3	3.9			7.0
	gauche	4.7	63.7	1.8	24.5			0.9	11.8			7.4
	îles											0.0
	total	9.3	64.2	4.0	27.8			1.2	8.0			14.5
<b>Longueur totale par tronçon (km):</b>		121.2	33.5	128.5	35.5	90.0	24.9	20.2	5.6	1.6	0.4	361.4

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

2 : Composés principalement de cailloux et de blocs, mais peuvent contenir une certaine proportion de gravier et de sable.

Tableau 6. Synthèse de la composition des berges par zone homogène

Rive <sup>1</sup>	Roc		Matériaux grossiers <sup>2</sup>		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		longueur totale (km)
	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	

**COLLINES ROCHEUSES ET PLAINE DE TILL - PK 197 à 290,5**

<b>Zone homogène 23</b> (PK 197 à PK 214,5)	droite	3.3	17.9	12.9	70.6	0.9	4.9	1.2	6.5			18.3
	gauche	0.2	1.2	12.8	66.7	2.0	10.6	4.1	21.5			19.1
	îles			0.5	81.6			0.1	18.4			0.7
	<b>total</b>	<b>3.5</b>	<b>9.2</b>	<b>26.2</b>	<b>68.8</b>	<b>2.9</b>	<b>7.7</b>	<b>5.4</b>	<b>14.3</b>			<b>38.0</b>
<b>Zone homogène 24</b> (PK 214,5 à PK 252,5)	droite			0.9	2.1	10.5	25.3	30.1	72.5			41.5
	gauche			0.6	1.6	7.0	17.5	32.3	80.9			39.9
	îles					0.5	2.2	20.6	97.8			21.1
	<b>total</b>			<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>17.9</b>	<b>17.5</b>	<b>83.0</b>	<b>81.0</b>			<b>102.5</b>
<b>Zone homogène 25</b> (PK 252,5 à PK 263,5)	droite	1.6	12.5	6.0	46.5	3.1	24.2	2.2	16.8			12.9
	gauche	0.9	7.0	5.6	44.0	4.8	37.8	1.4	11.2			12.7
	îles	0.4	11.5	0.3	9.2	2.5	79.3					3.1
	<b>total</b>	<b>2.9</b>	<b>10.0</b>	<b>11.8</b>	<b>41.3</b>	<b>10.4</b>	<b>36.2</b>	<b>3.6</b>	<b>12.5</b>			<b>28.7</b>
<b>Zone homogène 26</b> (PK 263,5 à PK 284)	droite			0.7	3.1	1.6	7.5	18.9	89.4			21.2
	gauche			0.9	4.1	0.6	2.7	19.8	93.2			21.3
	îles			0.1	2.0		0.0	6.0	98.0			6.2
	<b>total</b>			<b>1.7</b>	<b>3.4</b>	<b>2.2</b>	<b>4.5</b>	<b>44.8</b>	<b>92.1</b>			<b>48.6</b>
<b>Zone homogène 27</b> (PK 284 à PK 290,5)	droite			2.8	38.1	1.6	20.8	3.1	41.1			7.5
	gauche	0.2	2.9	3.6	47.3	1.2	15.2	2.6	34.7			7.6
	îles			2.8	70.0	0.5	11.8	0.7	18.2			4.0
	<b>total</b>	<b>0.2</b>	<b>1.2</b>	<b>9.2</b>	<b>48.4</b>	<b>3.2</b>	<b>16.7</b>	<b>6.4</b>	<b>33.7</b>			<b>19.1</b>
<b>Longueur totale par tronçon (km):</b>		<b>6.6</b>	<b>2.8</b>	<b>50.5</b>	<b>21.3</b>	<b>36.6</b>	<b>15.4</b>	<b>143.3</b>	<b>60.5</b>			<b>236.9</b>

<b>GRAND TOTAL</b>		<b>186.5</b>	<b>23.2</b>	<b>180.9</b>	<b>22.5</b>	<b>160.1</b>	<b>19.9</b>	<b>241.9</b>	<b>30.1</b>	<b>35.3</b>	<b>4.4</b>	<b>804.8</b>
--------------------	--	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	------------	--------------

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

2 : Composés principalement de cailloux et de blocs, mais peuvent contenir une certaine proportion de gravier et de sable.

roc n'occupent qu'une très faible proportion des terrains en marge de la rivière (3 %). Les berges sont composées surtout de sable (61 %), mais également de matériaux grossiers (21 %) et de sable et gravier (15 %). Le roc n'apparaît que sur 3 % des rives. Les rivages des zones 24 et 26 de même que le lit de la rivière sont sableux et sablo-graveleux (photos 27, 28 et 32, annexe A). Dans les autres zones (23, 25 et 27), les berges et le lit sont formés de matériaux plus grossiers (sable et gravier, cailloux et blocs) ou de roc.

#### **6.2.4 Morphologie et stabilité des talus riverains**

Le tableau 7 présente les longueurs et pourcentages des talus en érosion et fournit un aperçu de leur composition et de leur morphologie pour chacune des zones homogènes. Les informations sont regroupées par tronçon afin de faciliter la compréhension de la présente section.

Dans le tronçon de la **plaine côtière**, les terrains en bordure de la rivière Romaine sont, dans la plupart des cas, formés de talus en pente raide dont la hauteur peut atteindre jusqu'à 20 m. Généralement, les talus riverains localisés en rive nord sont plus bas (moins de 8 m de hauteur) que ceux situés sur la rive opposée (hauts de 16 m en moyenne). La bordure supérieure des plus hauts talus est entrecoupée de plusieurs ravins et porte localement des cicatrices de glissement de terrain.

La majeure partie des talus riverains du tronçon de la plaine côtière sont stables et ne présentent pas de signe d'érosion récente. Environ 17 % (soit un peu plus de 22 km) des talus sont cependant en érosion. Un peu plus des trois quarts des talus actifs sont localisés dans les zones homogènes 2 et 3. Le reste des secteurs en érosion est réparti à peu près également dans les zones 4 et 5. Environ 75 % des talus instables se sont développés dans les matériaux sableux (S, S/CM), 24 % dans les sédiments argileux (Sm/CM) et seulement 1 % dans les sable et gravier. L'érosion affecte surtout les hauts talus de terrasses (de 12 à 20 m de hauteur en moyenne), mais touche également les plus basses terrasses dont la hauteur moyenne est de 4 m. L'érosion se

manifeste essentiellement par des éboulements survenus suite au sapement progressif de la base des talus par les vagues et les courants. Six glissements récents affectent la bordure des terrasses argileuses des zones 2 et 3. Quatre sont localisés sur la rive sud (entre les PK 11,5 et 18, zone 2), les autres sont identifiés sur la rive nord (vers les PK 21 et 23,5, zone 3; photo 1, annexe A). Le glissement situé sur la rive sud face au PK 18 (photo 2, annexe A) s'est produit probablement au cours du printemps 2004. Il affecte la bordure d'une terrasse composée de Sm/CM laquelle s'élève à environ 16 m au-dessus de la rivière. La surface de la terrasse porte une tourbière profonde et est marquée de plusieurs petits ravins profonds d'environ 8 m. Les autres cicatrices de glissement identifiées en bordure des hautes terrasses riveraines des zones 2 et 3 (PK 10,5, 17,5, 28,5 et 38,5) sont colonisées par la végétation et semblent stabilisées. L'érosion éolienne affecte quelques basses terrasses sableuses dans les zones 2 et 3, notamment en rive nord entre les PK 10,5 et 13, et 18 et 19, ainsi que sur la rive sud, face au PK 21 (photo 3, annexe A).

Le segment de la Romaine qui franchit le tronçon du **piedmont** coule en bonne partie entre des terrasses délimitées par des talus abrupts. Dans l'ensemble, ces talus font 6 à 10 m de hauteur, mais certains atteignent 20 à 30 m. Ces hauts talus sont surtout localisés dans la zone 11 (en rive droite principalement) et, plus localement, dans les zones 7 (PK 53 à 55) et 9 (vers le PK 63).

Près de 13 % des talus riverains du tronçon du piedmont sont en érosion. Il s'agit principalement d'éboulements, qui se sont développés dans les talus à pente forte bordant les hautes terrasses sableuses ou sablo-graveleuses. L'érosion affecte majoritairement des dépôts de sable et gravier souvent interstratifiés à du sable (dans 94 % des cas). Elle touche localement des secteurs rocheux portant une mince couverture meuble (4 %) ou des berges sableuses (2 %). Les hauts talus actifs, de 20 à 30 m de hauteur, sont localisés surtout le long des zones homogènes 9 et 11 (aux PK 67-68, 76-77, 80-82). La portion dénudée de ces talus montre une épaisse couche de sable interstratifié à des sables et graviers recouvrant localement des argiles marines (photos 4 et 8, annexe A). Les autres talus instables de ce tronçon sont plus

bas (6 à 9 m en moyenne) et se composent généralement d'un mélange de sable et de sable et gravier. Dans l'ensemble du tronçon, l'érosion se manifeste essentiellement par des éboulements qui surviennent suite au sapement de la base des talus par les vagues et les courants. Les matériaux éboulés sont généralement assez grossiers. Ils s'accumulent au pied des talus puis sont progressivement délavés par les vagues et les courants. Les sables sont transportés sur de faibles distances alors que les éléments plus grossiers finissent par former un remblai protecteur à la base des pentes. Aucun glissement n'a été observé dans cette partie de la rivière et différents indices tendent à démontrer que le recul des talus est très lent.

Un peu plus de la moitié des rives comprises dans le tronçon des **hauts plateaux** longent des talus en pente raide délimitant des terrasses d'origine fluvio-glaciaire ou fluviale. Le long de la Romaine, ces talus font généralement 4 à 10 m de hauteur, mais peuvent atteindre 15-30 m par endroits. Les hauts talus sont observés sur la rive nord du Bassin des Murailles (PK 82,5) et localement le long des zones 13 (PK 120), 14 (PK 131 à 140) et 17 (PK 146 à 155). Les talus qui bordent le cours aval des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard (zones 15 et 16) dépassent rarement 5 à 6 m de hauteur.

Environ 9 % des talus riverains de ce tronçon sont en érosion. Les talus instables se concentrent essentiellement dans la partie centrale du tronçon, soit en bordure des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard (zones 15 et 16), mais surtout dans la zone située à l'embouchure de ces deux tributaires (zone 14), le long de la Romaine (photo 20, annexe A). L'érosion touche également les importantes terrasses sableuses et sablo-graveleuses qui bordent la partie « est » du Bassin des Murailles (zone 12; photo 9, annexe A). Des sédiments argileux affleurent localement au pied de ces talus. Ailleurs dans le tronçon, l'érosion est plus dispersée et s'attaque localement à la bordure des terrasses qui s'allongent entre les secteurs rocheux. C'est le cas notamment dans la partie amont de la zone 13 (PK 117 à 122) de même que dans la zone 17.

COMPLEXE DE LA ROMAINE - Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion  
Tableau 7. Longueur, composition et morphologie des talus instables par zone homogène

TABLEAU 7

Rive droite <sup>1</sup>				Rive gauche <sup>1</sup>				Îles				longueur totale en érosion (km)	longueur en érosion par dépôt (km)	longueur totale de berges (km)	% en érosion
longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (m)	Longueur totale de berges (km) % en érosion	longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (km)	Longueur totale de berges (km) % en érosion	longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (km)	Longueur totale de berges (km) % en érosion				

**PLAINE CÔTIÈRE - PK 0,0 à PK 52,5**

<b>Zone homogène 1 (PK 0,0 à PK 2,2)</b>	0.1	0.1 = S	<10	2.4 4.1%	-	-	-	2.5 0.0%	-	-	-	4.3 0.0%	0.1	0.1 = S	9.2	1.1%
<b>Zone homogène 2 (PK 2,2 à PK 16)</b>	3.2	1.0 = CM 1.5 = S 0.1 = R 0.7 = S	<10 <10 <10 >10	16.8 19.1%	3.4	0.6 = CM 0.6 = S 0.3 = CM 1.9 = S	<10 <10 >10 >10	14.3 24.0%	2.9	2.6 = S 0.3 = S	<10 >10	6.0 48.7%	9.5	1.9 = CM 7.6 = S 0.1 = R	37.1	25.7%
<b>Zone homogène 3 (PK 16 à PK 30,5)</b>	3.5	0.6 = CM 1.0 = S 0.1 = Ptm 1.6 = CM 0.2 = S	<10 <10 <10 >10 >10	15.0 23.1%	4.3	0.3 = CM 1.7 = S 0.2 = SG 2.2 = S	<10 <10 <10 >10	15.3 28.4%	0.8	0.8 = S	<10	6.7 11.4%	8.6	2.5 = CM 5.8 = S 0.2 = SG 0.1 = Pt	36.9	23.2%
<b>Zone homogène 4 (PK 30,5 à PK 35)</b>	0.7	0.5 = CM 0.2 = S	<10 <10	5.2 13.0%	0.8	0.6 = CM 0.1 = S 0.1 = CM	<10 <10 >10	5.1 16.3%	-	-	-	0.7 0.0%	1.5	1.2 = CM 0.3 = S	11.0	13.7%
<b>Zone homogène 5 (PK 35 à PK 47)</b>	1.6	0.4 = S 1.2 = S	<10 >10	12.1 13.4%	1.2	0.3 = S 0.9 = S	<10 >10	13.0 9.3%	-	-	-	2.7 0.0%	2.8	2.8 = S	27.7	10.2%
<b>Zone homogène 6 (PK 47 à PK 52,5)</b>	-	-	-	5.7 0.0%	-	-	-	6.0 0.0%	-	-	-	0.5 0.0%	0.0	-	12.2	0.0%
<b>TOTAL POUR LE TRONÇON (km)</b>	9.1	- = SG 5.2 = S 3.7 = CM 0.1 = R 0.1 = Pt		57.2 15.8%	9.8	0.2 = SG 7.7 = S 1.9 = CM - = R - = Pt		56.1 17.5%	3.7	- = SG 3.7 = S - = CM - = R - = Pt		20.7 17.7%	22.5	0.2 = SG 16.6 = S 5.6 = CM 0.1 = R 0.1 = Pt	134.0	16.8%

**PIEDMONT - PK 52,5 à PK 81,8**

<b>Zone homogène 7 (PK 52,5 à PK 58)</b>	1.8	1.8 = SG	<10	5.6 31.7%	-	-	-	6.8 0.0%	-	-	-	0.4 0.0%	1.8	1.8 = SG	12.9	13.9%
<b>Zone homogène 8 (PK 58 à PK 63)</b>	0.1	0.1 = SG	<10	5.9 2.3%	-	-	-	6.1 0.0%	-	-	-	5.0 0.0%	0.1	0.1 = SG	17.0	0.8%
<b>Zone homogène 9 (PK 63 à PK 68)</b>	1.2	1.2 = SG	<10	5.6 20.5%	1.4	0.2 = S 1.0 = SG 0.3 = SG	<10 <10 >10	5.7 24.7%	-	-	-	0.9 0.0%	2.6	0.2 = S 2.4 = SG	12.2	21.1%
<b>Zone homogène 10 (PK 68 à PK 75)</b>	1.2	1.0 = SG 0.2 = R	<10 <10	7.5 15.6%	-	-	-	7.6 0.0%	0.1	0.1 = SG	<10	0.5 11.0%	1.2	1.0 = SG 0.2 = R	15.7	7.9%
<b>Zone homogène 11 (PK 75 à PK 81,8)</b>	2.3	0.6 = SG 1.6 = SG	<10 <10 >10	7.1 31.9%	1.2	0.5 = SG 0.2 = R 0.5 = SG	<10 <10 >10	7.4 15.7%	-	-	-	0.3 0.0%	3.4	3.2 = SG 0.2 = R	14.7	23.2%
<b>TOTAL POUR LE TRONÇON (km)</b>	6.5	6.3 = SG - = S 0.2 = R		31.8 21%	2.6	2.2 = SG 0.2 = S 0.2 = R		33.6 8%	0.1	0.1 = SG - = S - = R		7.1 1%	9.1	8.6 = SG 0.2 = S 0.4 = R	72.4	12.6%

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

Tableau 7. Longueur, composition et morphologie des talus instables par zone homogène

Rive droite <sup>1</sup>				Rive gauche <sup>1</sup>				Îles				longueur totale en érosion (km)	longueur en érosion par dépôt (km)	longueur totale de berges (km)	% en érosion
longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (m)	Longueur totale de berges (km) % en érosion	longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (km)	Longueur totale de berges (km) % en érosion	longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (km)	Longueur totale de berges (km) % en érosion				

HAUTS PLATEAUX- PK 81,8 à PK 197

<b>Zone homogène 12</b> <b>(PK 81,8 à 90,4)</b>	0.4	0.3 = SG 0.1 = SG	<10 <10 >10	10.4 3.4%	1.1	0.5 = SG 0.6 = S	<10 >10	11.1 10.2%	-	-	-	3.7 0.0%	1.5	0.8 = SG 0.6 = S	25.2	5.9%
<b>Zone homogène 13</b> <b>13 (PK 90,4 à 125)</b>	0.9	0.6 = SG 0.1 = R 0.2 = SG	<10 <10 >10	36.5 2.5%	2.9	0.6 = S 1.5 = SG 0.2 = S 0.6 = SG	<10 <10 <10 >10 >10	36.4 8.0%	0.3	0.3 = SG	<10	2.5 11.0%	4.1	0.8 = S 3.2 = SG 0.1 = R	75.4	5.4%
<b>Zone homogène 14</b> <b>(PK 125 à 141,5)</b>	3.9	0.7 = S 2.0 = SG 1.2 = SG	<10 <10 >10	17.5 22.1%	3.6	0.3 = S 1.8 = SG 0.3 = T 0.2 = R 1.0 = SG	<10 <10 <10 <10 >10	17.8 20.1%	4.3	1.4 = S 2.9 = SG	<10 <10	22.4 19.4%	11.8	2.4 = S 8.9 = SG 0.3 = T 0.2 = R	57.7	20.4%
<b>Zone homogène 15</b> <b>(Riv. Bernard)</b>	1.0	0.4 = S 0.6 = SG	<10 <10 <10	12.1 8.3%	0.8	0.4 = S 0.4 = SG	<10 <10	12.1 6.8%	-	-	-	0.1 0.0%	1.8	0.8 = S 1.0 = SG	24.3	7.5%
<b>Zone homogène 16</b> <b>(Riv. l'Abbé-Huard)</b>	3.0	2.2 = SG 0.1 = T 0.7 = SG	<10 <10 >10	22.5 13.4%	3.4	0.4 = S 2.8 = SG 0.3 = SG	<10 <10 >10	20.6 16.3%	-	-	-	4.0 0.0%	6.4	0.4 = S 6.0 = SG 0.1 = T	47.1	13.6%
<b>Zone homogène 17</b> <b>(PK 141,5 à 154,5)</b>	0.6	0.6 = SG	<10	13.8 4.7%	0.9	0.9 = SG	<10	14.2 6.6%	-	-	-	1.9 0.0%	1.6	1.6 = SG	29.9	5.3%
<b>Zone homogène 18</b> <b>(PK 154,5 à 158,5)</b>	-	-	-	4.5 0.0%	-	-	-	4.5 0.0%	-	-	-	2.5 0.0%	0.0	-	11.6	0.0%
<b>Zone homogène 19</b> <b>(PK 158,5 à 176,5)</b>	1.5	0.4 = S 1.0 = SG 0.1 = SG	<10 <10 >10	18.6 8.3%	1.0	0.9 = SG 0.1 = SG	<10 >10	19.3 5.2%	-	-	-	1.5 0.0%	2.6	0.4 = S 2.1 = SG	39.4	6.5%
<b>Zone homogène 20</b> <b>(PK 176,5 à 181,5)</b>	0.4	0.4 = SG	<10	6.5 5.6%	0.4	0.3 = SG 0.1 = SG	<10 <10 >10 >10	5.8 7.4%	-	-	-	1.3 0.0%	0.8	0.8 = SG	13.6	5.8%
<b>Zone homogène 21</b> <b>(PK 181,5 à 190,5)</b>	0.4	0.4 = SG	<10	10.1 4.2%	0.2	0.2 = SG	<10	10.1 2.2%	-	-	-	2.6 0.0%	0.6	0.6 = SG	22.8	2.8%
<b>Zone homogène 22</b> <b>(PK 190,5 à 197)</b>	0.3	0.3 = T	>10	7.0 4.1%	0.1	0.1 = T	>10	7.4 1.8%	-	-	-	-	0.4	0.4 = T	14.5	2.9%
<b>TOTAL POUR LE TRONÇON</b> <b>(km)</b>	12.4	10.5 = SG 1.5 = S 0.4 = T 0.1 = R		159.5 7.8%	14.5	11.4 = SG 2.5 = S 0.5 = T 0.2 = R		159.5 9.1%	4.6	3.2 = SG 1.4 = S = T = R		42.5 10.8%	31.6	25.1 = SG 5.4 = S 0.8 = T 0.3 = R	361.4	8.7%

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

Tableau 7. Longueur, composition et morphologie des talus instables par zone homogène

Rive droite <sup>1</sup>				Rive gauche <sup>1</sup>				Îles				longueur totale en érosion (km)	longueur en érosion par dépôt (km)	longueur totale de berges (km)	% en érosion
longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (m)	Longueur totale de berges (km) % en érosion	longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (m)	Longueur totale de berges (km) % en érosion	longueur en érosion (km)	longueur par dépôt (km)	hauteur (m)	Longueur totale de berges (km) % en érosion				

**COLLINES ROCHEUSES ET PLAINE DE TILL - PK 197 à 290,5**

<b>Zone homogène 23 (PK 197 à 214,5)</b>	0.3	0.3 = SG	<10	18.3	1.2	0.4 = S 0.3 = SG 0.1 = T 0.4 = T	<10 <10 >10	19.1	-	-	-	0.7	1.5	0.4 = S 0.6 = SG 0.5 = T	38.0	3.9%
				1.6%				6.1%				0.0%				
<b>Zone homogène 24 (PK 214,5 à 252,5)</b>	3.8	2.6 = S 1.1 = SG	<10 <10	41.5	3.5	3.5 = S 0.1 = SG	<10 >10	39.9	0.4	0.4 = S	<10	21.1	7.7	6.5 = S 1.2 = SG	102.5	7.5%
				9.1%				8.9%				1.8%				
<b>Zone homogène 25 (PK 252,5 à 263,5)</b>	0.2	0.2 = SG	<10	12.9	2.2	0.5 = S 0.2 = SG 0.7 = S 0.8 = SG	<10 <10 >10 >10	12.7	-	-	-	3.1	2.4	1.2 = S 1.2 = SG	28.7	8.4%
				1.5%				17.4%				0.0%				
<b>Zone homogène 26 (PK 263,5 à 284)</b>	3.4	3.1 = S 0.3 = SG	<10 <10 >10	21.2	2.9	2.5 = S 0.4 = S	<10 >10	21.3	-	-	-	6.2	6.3	6.0 = S 0.3 = SG	48.6	13.0%
				16.0%				13.8%				0.0%				
<b>Zone homogène 27 (PK 284 à 290,5)</b>	0.3	0.2 = S 0.2 = SG	<10 >10	7.5	0.4	0.1 = SG 0.2 = S	<10 >10	7.6	-	-	-	4.0	0.7	0.3 = SG 0.4 = S	19.1	3.6%
				4.5%				4.7%				0.0%				
<b>TOTAL POUR LE TRONÇON (km)</b>	<b>8.0</b>	<b>2.1 = SG 5.9 = S - = T</b>		<b>101.6</b>	<b>10.2</b>	<b>1.5 = SG 8.2 = S 0.5 = T</b>		<b>101.1</b>	<b>0.4</b>	<b>- = SG 0.4 = S - = T</b>		<b>35.1</b>	<b>18.6</b>	<b>3.6 = SG 14.5 = S 0.5 = T</b>	<b>236.9</b>	<b>7.8%</b>
				<b>7.9%</b>				<b>10.1%</b>				<b>1.1%</b>				

<b>GRAND TOTAL</b>	<b>36.0</b>	<b>18.9 = SG 12.6 = S 3.7 = CM 0.4 = T 0.3 = R 0.1 = Pt</b>		<b>350.1</b>	<b>37.1</b>	<b>15.3 = SG 18.6 = S 1.9 = CM 0.9 = T 0.4 = R 0.0 = Pt</b>		<b>350.3</b>	<b>8.7</b>	<b>3.2 = SG 5.5 = S 0.0 = CM 0.0 = T 0.0 = R 0.0 = Pt</b>		<b>105.3</b>	<b>81.8</b>	<b>37.5 = SG 36.7 = S 5.6 = CM 1.3 = T 0.7 = R 0.1 = Pt</b>	<b>804.8</b>	<b>10.2%</b>
				<b>10.3%</b>				<b>10.6%</b>				<b>8.3%</b>				

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement des eaux.

Environ 80 % des talus riverains instables sont composés de matériaux sablo-graveleux, 17 % sont sableux et seulement 3 % s'inscrivent dans les dépôts de till d'épaisseur variable. Les talus instables en bordure de la Romaine font généralement moins de 10 m de hauteur, mais atteignent régulièrement 15-20 m entre les PK 131 et 138 et jusqu'à 30-40 m vers les PK 82,5 et 120,5. Les rives en érosion le long des rivières Bernard (photo 13, annexe A) et de l'Abbé-Huard mesurent 3 à 6 m de hauteur, mais s'élèvent très localement jusqu'à 10-15 m. Comme dans le tronçon du piedmont, l'ensemble des talus actifs du secteur des hauts plateaux évolue par éboulements successifs. Les matériaux grossiers (gravier, cailloux et blocs) qui se sont accumulés au pied des pentes forment souvent un pavage qui contribue à ralentir l'évolution de ces berges (photo 19, annexe A).

La majeure partie des rives de la Romaine qui longent le tronçon des **collines rocheuses et de la plaine de till** sont bordées de talus en pente raide. La hauteur des talus est dans l'ensemble assez faible (de 3 à 6 m), sauf dans la portion centrale du tronçon (comprise entre les PK 248 à 272), où elle atteint régulièrement 10 à 20 m, voire 40 m par endroits. Les talus sont également assez élevés dans la zone 23, où la rivière recoupe les crêtes de till.

L'érosion touche près de 19 km (soit 8 %) de l'ensemble de ces talus. Les talus riverains instables sont surtout localisés le long des zones 24 à 26, plus particulièrement au droit des terrasses sableuses comprises entre les PK 217 et 227, les PK 255 et 262 (rive gauche surtout), ainsi que vers les PK 271 et 281 (photo 32, annexe A). Dans les zones 23 et 27, l'érosion est ponctuelle et affecte de courts segments des talus composés de sable et gravier ou de till. La majorité des talus instables (78 %) s'inscrit dans les matériaux sableux. Le reste des rives en érosion affecte des dépôts de sable et gravier (20 %) et de till (2 %). À l'instar du tronçon des hauts plateaux, l'érosion se manifeste essentiellement par éboulements. Les matériaux éboulés, généralement sableux, mais dans certains cas plus grossiers, sont redistribués au pied des talus par les vagues ou sont transportés sur de faibles distances par les courants. La hauteur des talus instables varie de 3 à 8 m en général, mais certains peuvent localement atteindre 15 à 20 m, notamment entre les PK 250 à 262.

## **7. GÉOMORPHOLOGIE DES ZONES DE TRAVAUX**

Les secteurs qui accueilleront les aménagements du Complexe de la Romaine et les terrains environnants où se tiendront la plupart des activités de construction ont fait l'objet d'une étude géomorphologique détaillée. Ces secteurs englobent les sites prévus pour les infrastructures et les ouvrages permanents (barrages, digues, centrales, évacuateurs, routes d'accès, etc.) ainsi que les aires d'utilisation temporaire (campements, zones industrielles, etc.). La géomorphologie de chacun de ces secteurs est illustrée sur une série de 5 feuillets à l'échelle du 1 : 10 000 fournis à l'annexe H.

### **7.1 Zone de travaux de la Romaine-1**

La zone de travaux de la Romaine-1, la plus petite des quatre à l'étude, s'étend sur une superficie de 1,6 km<sup>2</sup> entre les PK 50,4 et 53 de la rivière Romaine (feuillelet Secteur de la Romaine-1, annexe H). Elle est recoupée suivant un axe nord-sud par la route principale projetée et englobe, en plus des ouvrages, quelques courts accès devant mener aux différents sites de travaux.

La zone se situe à la limite amont de la plaine côtière. Elle est caractérisée par la présence de quelques crêtes rocheuses peu élevées, qui dominent d'environ une dizaine de mètres les vastes étendues tourbeuses situées au sud et à l'est. En aval de la Grande Chute (l'axe du barrage), la vallée de la Romaine atteint rapidement 50 à 60 m de profondeur et ses versants sont en pente forte. Une étroite et profonde vallée rocheuse marque la limite ouest de la zone étudiée. Un tributaire de la Romaine y coule du nord vers le sud.

En creusant sa vallée post-glaciaire, la rivière Romaine a érodé la plus grande partie des matériaux meubles qui recouvraient le substrat rocheux dans le secteur. Les unités de roc à nu ou couvert d'une mince pellicule de sable (éolien) occupent la plus grande partie des terrains. Des lambeaux de terrasse subsistent néanmoins sur les deux rives, près du rebord supérieur des versants. En rive gauche, ces terrasses sont principalement formées de sédiments sableux et/ou sablo-graveleux dont l'épaisseur

demeure généralement inférieure à 5-6 m. Quelques petites zones de tourbe mince se sont développées localement à leur surface. Sur la rive faisant face à la centrale, un étroit lambeau de terrasse composé de silt argileux est perché entre deux zones rocheuses. Les terrasses en rive gauche sont bordées de talus dont la hauteur dépasse rarement 10 m et sont entaillées localement par des ravins peu profonds. Les chemins prévus sur cette rive empruntent la surface de ces terrasses sur d'assez longues distances et longent ou recoupent par endroits des ravins et des talus stables.

Sur la rive droite, les terrasses sont plutôt constituées de dépôts silto-argileux ou sablo-silteux. Celles composées de sable et de silt ont été remodelées en surface par le vent et sont bordées de talus de 5 à 15 m de hauteur. Les terrasses de silt et d'argile sont recouvertes d'une mince couche de sable. La plus étendue se situe à l'est du ruisseau qui coule le long de la bordure nord-ouest de l'aire d'étude. Les silts argileux y sont entaillés par plusieurs ravins atteignant 5 à 10 m de profondeur. Une plus petite étendue de sédiments fins est recoupée par la route principale entre l'axe de l'évacuateur de crues et celui du canal d'aménée. Un ravin y est entaillé à la limite entre des silts argileux et des matériaux granulaires. Bien qu'ils affectent en bonne partie des matériaux sableux et argileux relativement sensibles, les talus et ravins de la zone d'étude sont tous stables et portent un couvert végétal dense.

La zone de travaux de la Romaine-1 comporte quelques dunes. La plus importante s'allonge à la limite sud-est de la zone, environ 50 m à l'est de l'accès qui doit rejoindre le barrage par la rive gauche (est) de la rivière. Des dunes plus petites sont recoupées aux deux appuis du barrage et dans l'axe du chemin reliant la route principale au site de la prise d'eau. Enfin, des tourbières sont traversées à leur bordure par le tracé du chemin d'accès menant à l'appui gauche du barrage.

## 7.2 Zone de travaux de la Romaine-2

La zone de travaux de la Romaine-2 comprend deux secteurs distincts. Le secteur sud s'étend sur 6 km<sup>2</sup> en rive ouest de la Romaine, entre le PK 76,5 et le Bassin des Murailles (feuillelet Secteur de la Romaine-2 (sud), annexe H). Il devrait accueillir le site de campement desservant les secteurs de Romaine-1 et de Romaine-2. Il englobe un segment d'environ 3,5 km de la route principale et un accès de longueur équivalente qui rejoindrait l'extrémité aval du canal de fuite de la centrale. Le secteur nord, plus étendu (environ 16 km<sup>2</sup>), regroupe tous les ouvrages de retenue, l'évacuateur de crues, la dérivation provisoire, la centrale ainsi que la plupart des chemins d'accès et un segment d'environ 5,5 km de la route principale (feuillelet Secteur de la Romaine-2 (nord), annexe H). Ce secteur occupe les deux rives de la Romaine suivant un axe NNE/SSO, vers les PK 89 à 92.

Le **secteur sud** s'allonge à l'ouest de la Romaine, immédiatement en aval du Bassin des Murailles. Il recoupe de larges terrasses étagées ainsi que la portion inférieure du versant rocheux contre lequel s'appuient ces terrasses, à l'ouest. Ce versant d'une centaine de mètres de hauteur ne porte qu'une mince pellicule de sable éolien.

Des épaisseurs considérables de silts argileux et de matériaux sablo-graveleux occupent par contre le fond de la vallée. Ces matériaux ont été façonnés par la rivière Romaine en une série de terrasses étagées sur deux ou trois principaux niveaux, compris entre les altitudes de 100 et 130 m. Les différents niveaux de terrasse sont séparés par des talus en pente forte généralement inférieurs à 10 m de hauteur. Le rebord des terrasses est entaillé par quelques ravins étroits qui atteignent une dizaine de mètres de profondeur. Entre les PK 76 et 78 et les PK 80 et 81, des silts argileux forment la portion inférieure des terrasses. Ils ne sont visibles qu'à la base des talus riverains ou dans le fond des ravins et sont systématiquement recouverts de matériaux sablo-graveleux. Plus au nord, vers le PK 82, des silts argileux surmontés d'une mince

couche de sable occupent une basse terrasse en bordure du Bassin des Murailles. Les silts argileux sont apparents sur plus de 5 m d'épaisseur au droit des talus actifs évoluant par éboulements.

Les dépôts de sable sont peu fréquents dans ce secteur. Ils sont présents au pourtour du Bassin des Murailles, dans le fond des baies protégées des courants et, très localement, à la limite entre les versants rocheux et les dépôts de sable et gravier. Les tourbières sont généralement étroites, minces (moins de 1 m d'épaisseur) et recouvrent des dépôts de sable. La plus étendue (0,1 km<sup>2</sup>) se situe à la surface d'une terrasse qui surplombe la rivière Romaine aux environs du PK 81.

L'érosion affecte certains des talus de terrasse qui bordent la Romaine et le Bassin des Murailles, notamment face aux PK 77, 80 et 81 et entre les PK 82 et 83. Il s'agit d'éboulements et de petits glissements qui sont survenus dans les matériaux sableux et sablo-graveleux, lesquels recouvrent par endroits des silts argileux. Le site prévu pour le campement de même que les accès projetés sont situés à plus de 150-200 m de ces terrains instables. Vis-à-vis le PK 78 cependant, un court segment (d'environ 50 m) de la route principale est localisé à seulement une dizaine de mètres d'un talus en érosion identifié le long d'un petit tributaire.

Le **secteur nord**, situé près de la bordure méridionale des hautes terres, recoupe des collines rocheuses ne portant qu'une très mince couverture meuble. La rivière Romaine et les principales vallées secondaires y sont encaissées de 50 à 100 m. Leurs versants forment régulièrement des escarpements et ont donné naissance à plusieurs éboulis rocheux. Les principaux escarpements s'allongent à l'ouest de la digue F, à l'extrémité sud-ouest de la digue D, sur le versant ouest de la Romaine et à l'ouest de la digue B. Des éboulis rocheux sont présents aux appuis ouest ou nord-ouest des digues B, D et F. Entre les vallées, la surface rocheuse où s'allongeront les différents axes routiers est assez irrégulière, mais les dénivelées ne dépassent guère quelques dizaines de mètres. De façon générale, le roc du secteur ne porte que de minces placages discontinus de till.

Les matériaux meubles de plus de 2 m d'épaisseur n'occupent qu'une faible superficie des terrains. Ils se concentrent dans le fond des vallées et à la base des versants rocheux, principalement en rive droite de la Romaine. Des sédiments sablo-graveleux épais (> 6 m) forment d'assez larges terrasses dans la vallée qui sera fermée par la digue F. Des matériaux de granulométrie comparable forment une étroite terrasse en rive droite de la Romaine, vers le PK 90. Un forage effectué dans le cadre des investigations géotechniques de 2005 indiquent une épaisseur d'environ 9 m de sable graveleux à cet endroit. Ces matériaux recouvrent une vingtaine de mètres de sédiments fins. De petites unités de sable et gravier sont croisées par les axes routiers près de la bordure sud du secteur ainsi qu'à l'est de la digue B. Quelques dépôts de till relativement épais (2 à 6 m) sont dispersés sur le territoire. Les principales accumulations se situent aux endroits suivants : dans le fond de la vallée où sera construite la digue A, à l'appui gauche du barrage, le long de l'accès menant au batardeau aval, au sud de la galerie d'accès à la centrale et, enfin, aux environs de la centrale et de la vallée fermée par la digue F.

Des dépôts de sable sont présents le long de l'axe de la digue D et du chemin adjacent. Sur la rive ouest de la Romaine, entre les PK 89 et 90, un des accès projetés chevauche des sables fins silteux sur quelques centaines de mètres de longueur.

Les tourbières sont nombreuses dans le secteur nord, mais rarement très étendues. La tourbe y est accumulée sur des épaisseurs atteignant localement 4 à 5 m. La plupart des tourbières se sont développées dans de petites dépressions à la surface du roc ou sur des sables accumulés au pourtour de plans d'eau. La route principale et les différents accès projetés ne croisent cependant des sols tourbeux que sur de faibles distances. L'accès principal au barrage et à la rive gauche de la Romaine traverse une zone de tourbe profonde sur une longueur d'environ 150 m.

La rivière Romaine a entaillé dans les sédiments sableux et sablo-graveleux du fond de sa vallée quelques talus de moins de 10 m de hauteur. Seul un court segment

de talus est instable. Il s'allonge à l'ouest de la rivière, vers le PK 89,7, à l'extrémité aval de l'évacuateur de crues. À cette exception près, les matériaux meubles du secteur nord ne montrent pas de signes d'instabilité.

### **7.3 Zone de travaux de la Romaine-3**

La zone de travaux de la Romaine-3, d'une superficie de 5,5 km<sup>2</sup>, s'allonge entre les PK 154,7 et PK 158,8 de la Romaine et elle se prolonge vers le sud-ouest dans l'axe d'une vallée secondaire, jusqu'au site projeté du campement, en bordure du ruisseau Mista (feuille Secteur de la Romaine-3, annexe H). Elle englobe tous les ouvrages et les accès du secteur ainsi qu'un tronçon d'environ 2 km de la route principale qui permettra de rejoindre le site du campement, en rive gauche du ruisseau Mista.

La zone s'inscrit dans un secteur particulièrement accidenté des hautes terres, où la rivière Romaine est encaissée de 200 à 300 m dans la surface du plateau. Les versants rocheux présentent des pentes moyennes à fortes et forment de nombreux escarpements, notamment à l'appui droit du barrage et dans le coude que forme la vallée de la Romaine entre les PK 156,5 et 158. Deux éboulis rocheux sont rencontrés dans la zone à l'étude : un premier immédiatement à l'ouest de l'emplacement du batardeau aval, le second à l'ouest du tronçon de la route permanente reliant la zone de travaux au site de campement.

Dans les limites de la zone d'étude, les versants rocheux raides ne portent de façon générale qu'une très mince couverture de till. Ainsi, sur les versants de la vallée de la Romaine, le roc affleure très régulièrement. La couche de till s'épaissit localement à la base des versants, principalement en rive droite de la Romaine, entre les PK 156 et 157, ainsi que dans la vallée d'un tributaire, vis-à-vis le PK 158. Sur la rive gauche, des dépôts de till épais (> 2 m) ne sont identifiés qu'à l'appui du barrage et près de l'extrémité aval de la galerie de fuite. Plus à l'ouest, dans le secteur beaucoup moins accidenté compris entre le site de la digue B et la route principale, des dépôts de till épais occupent pratiquement toute la largeur de la zone d'étude. Dans ce

secteur, l'épaisseur des matériaux meubles pourrait dépasser par endroits les 10 m. Les chemins d'accès reliant la route principale à la digue B et à la rivière Romaine chevaucheront en grande partie ces matériaux.

Des sédiments sablo-graveleux occupent d'importantes superficies de la zone d'étude. Entre le ruisseau Mista et la jonction de la route principale et de l'accès menant au site de la Romaine-3, des sables et graviers colmatent le fond des vallées et occupent la plus grande partie des terrains. Ces matériaux formeront les assises du site de campement et de la route principale. De plus petites unités de sable et gravier sont rencontrées dans le fond de la vallée de la Romaine, aux environs du barrage et à l'extrémité aval de la galerie de fuite. Des matériaux plus grossiers, renfermant de nombreux blocs, forment une large terrasse en rive droite de la Romaine, face au PK 156. Ailleurs sur les rives et sur les îles de la rivière, les blocs sont très fréquents.

De petites zones tourbeuses se sont développées dans quelques secteurs bas et mal drainés de la zone des travaux de la Romaine-3, essentiellement à l'ouest de la Romaine. Ces tourbières, en général peu profondes, sont évitées ou ne sont recoupées que sur de très faibles longueurs par les axes routiers projetés.

La rivière Romaine a entaillé dans les matériaux meubles qui occupent le fond de sa vallée un certain nombre de talus. Les plus importants bordent des terrasses de sable et gravier recoupées à l'extrémité sud de la galerie de fuite et des dépôts de till situés en rive droite, vers le PK 157. Tous ces talus sont stables. On notera par ailleurs que les matériaux meubles de la zone de travaux sont dans l'ensemble peu sensibles à l'érosion. Les sables plus sensibles n'occupent que de très petites étendues en bordure des cours d'eau.

#### **7.4 Zone de travaux de la Romaine-4**

La zone des travaux de la Romaine-4 s'étend sur environ 2 km<sup>2</sup>. Elle s'allonge entre les PK 190 et 192,4 de la Romaine, principalement à l'ouest de la rivière, où se situeront la galerie d'aménée, la centrale et tous les axes routiers du secteur (voir feuillet Secteur de la Romaine-4 de l'annexe H). La zone étudiée recoupe la vallée de la Romaine et une étroite partie du plateau qui la borde à l'ouest. Elle englobe les ouvrages et les accès projetés ainsi que l'extrémité nord de la route permanente, qui se termine au site de la centrale.

Dans le secteur à l'étude, la vallée de la Romaine est encaissée d'environ 200 m dans la surface des hautes terres et elle présente des versants raides. Un escarpement plus ou moins continu atteignant une centaine de mètres de hauteur forme son versant ouest. La route principale rejoindra la centrale par une vallée secondaire qui recoupe cet escarpement. Le versant est de la vallée forme aussi des escarpements, certains ayant occasionné d'importants éboulis rocheux. Ceux-ci se situent cependant tout juste à l'extérieur de la zone cartographiée.

Le roc à nu, masqué sous un mince couvert végétal ou recouvert de placages discontinus de till, couvre la plus grande partie de l'aire d'étude, aussi bien sur les versants raides qu'à la surface du plateau. Dans la vallée de la Romaine, le till s'épaissit sensiblement dans la partie inférieure des versants. Les nombreux puits de sondage réalisés dans les sources potentielles d'emprunt situées à l'ouest de la rivière indiquent que le till y atteint régulièrement plus de 4 à 5 m d'épaisseur. Des dépôts de till sont aussi présents dans les vallées secondaires situées à la marge sud-est et sud-ouest de la zone d'étude ainsi qu'en rive est de la Romaine, au nord et au sud de l'axe du barrage.

La rivière Romaine a formé, en s'entaillant à travers le till qui colmate le fond de sa vallée, des talus qui atteignent plus de 10 m de hauteur, notamment en rive ouest,

tout juste au nord du site de la centrale, et à l'extrémité nord de l'aire d'étude, sur les deux rives. Dans ce dernier secteur, de petits glissements superficiels récents témoignent de l'instabilité relative des matériaux.

Aucune accumulation notable de matériaux sablo-graveleux n'a été identifiée dans la zone des travaux. À l'est de la Romaine, le till montre toutefois par endroits les signes d'un remaniement superficiel par les eaux courantes. Un assez vaste champ de blocs occupe la rive gauche de la rivière, face au site du canal de fuite de la centrale.

Quelques petites tourbières développées sur le roc ou sur le till sont présentes, surtout à l'ouest de la Romaine. L'une d'entre elles est traversée sur un peu plus de 100 m par l'axe du chemin prévu pour accéder au site du barrage. À cette exception près, les accès projetés recourent des sols de fondation de bonne qualité, soit du roc couvert de till mince et, dans une moindre mesure, du till. La route principale qui rejoint le site de la centrale chevauche surtout du till et elle contourne par le nord un talus assez important, mais stable, entaillé dans ce matériau.

## 8. DESCRIPTION DES FUTURS MILIEUX RIVERAINS

### 8.1 Données générales

Les aménagements hydroélectriques du Complexe de la Romaine impliquent la création de quatre réservoirs répartis entre les PK 52,5 et 289 de la rivière Romaine : les réservoirs Romaine 1, Romaine 2, Romaine 3 et Romaine 4. En aval de chacun des réservoirs, depuis le pied des barrages jusqu'à la sortie de la galerie de fuite des centrales, les aménagements projetés entraîneront des baisses sensibles de débit, de niveau et de vitesse le long de courts segments de rivière, nommés segments à débit réduit. Enfin, en aval de la sortie de la galerie de fuite de la centrale de la Romaine-1, le projet entraînera des modifications au régime de la rivière. Ce segment de rivière est identifié comme segment à débit modifié. Le texte qui suit fournit une description sommaire de chacun des réservoirs projetés et des segments à débit réduit et modifié.

#### 8.1.1 Les réservoirs

- **Réservoir Romaine 1**

La centrale de la Romaine-1 sera exploitée au fil de l'eau, si bien que son réservoir ne subira pas de marnage significatif (moins de 1,5 m). Au niveau d'exploitation prévu de 82,3 m, le réservoir s'étendra depuis le site du barrage (PK 52,5) jusqu'aux environs du PK 82 de la rivière Romaine. Avec une superficie d'environ 12 km<sup>2</sup>, c'est le plus petit des quatre réservoirs projetés. Il formera un plan d'eau dans l'ensemble assez linéaire. Sa largeur atteindra un maximum de quelque 1,5 km à son extrémité sud (PK 52,5 à 55) et vers les PK 59,5 à 61, où les eaux recouvriront de basses terrasses alluviales. Le plan d'eau se resserrera sensiblement vers les PK 58 à 59,5. En amont du PK 61, sa largeur demeurera généralement inférieure à 500 m. Dans le tronçon "fluvial" compris entre les PK 69 et 82, le réservoir sera confiné dans les limites du lit actuel de la Romaine. Le réservoir Romaine 1 ne comportera pas de baies importantes, mais il inondera quelques ravins entaillés dans les matériaux meubles pour former des bras étroits, atteignant jusqu'à 1 km de longueur, principalement en rive est, vers les PK 55,5, 62 et 63,2.

La profondeur du réservoir sera d'une trentaine de mètres entre les PK 52,5 et 58, d'environ 20 m entre les PK 58 et 61 et elle diminuera assez rapidement plus au nord. Entre les PK 61 et 69, le réservoir ne

débordera que légèrement du lit actuel. Plus en amont, il n'y aura pas de rehaussement de niveau.

- **Réservoir Romaine 2**

Le réservoir Romaine 2 sera créé par la construction d'un barrage principal au PK 90,4 de la rivière Romaine et de quelques digues dans une vallée secondaire. Au niveau d'exploitation maximum projeté de 243,8 m, le réservoir s'allongera sur environ 60 km et couvrira une superficie d'environ 89 km<sup>2</sup>. Comme le plan d'eau inondera un tronçon étroit et encaissé de la vallée, sa largeur demeurera dans l'ensemble assez faible. Elle sera d'environ 500 m à 1,5 km dans sa portion sud (PK 90,4 à 103), mais demeurera inférieure à 500 m dans sa portion centrale (PK 103 à 125) et à son extrémité nord (PK 145 à 155). Entre les PK 125 et 145, le réservoir s'élargira considérablement et s'ouvrira sur les vallées de tributaires. Dans celles des rivières de l'Abbé-Huard et Bernard, il formera d'importants bras, longs de plusieurs kilomètres. D'autres bras moins étendus occuperont des vallées secondaires situées à l'est de la Romaine, vers les PK 114 et 136.

Le réservoir Romaine 2 sera soumis à un marnage de 19 m au cours des premières de son exploitation, puis sera réduit à 10 m après la mise en service de l'ensemble des aménagements du Complexe de la Romaine. Étant donné que la plupart de ses rives seront en pente forte, les zones de marnage demeureront très étroites et la configuration du plan d'eau sera sensiblement la même, quel que soit son niveau. Le réservoir comportera plusieurs îles assez étendues, regroupées dans sa portion sud, vers les PK 94 à 103. Sa profondeur sera considérable. Elle atteindra plus d'une centaine de mètres immédiatement à l'amont du barrage et environ 70 m à l'embouchure des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard. La profondeur dépassera encore une vingtaine de mètres vers le PK 150, à seulement quelques kilomètres de la tête du réservoir.

- **Réservoir Romaine 3**

Au niveau maximum d'exploitation projeté de 365,8 m, le réservoir Romaine 3 devrait s'étendre sur environ 38 km<sup>2</sup>, depuis le site du barrage (PK 158,5) jusqu'aux environs du PK 190,5 de la Romaine. Une digue sera requise pour barrer une vallée secondaire, environ 500 m à l'ouest du barrage principal. Le réservoir sera profondément encaissé dans les hauts plateaux et généralement bordé de versants rocheux en pente forte. Dans ce contexte, même si le marnage projeté y est de 13 m, les zones soumises aux fluctuations de niveau d'eau demeureront étroites.

Le plan d'eau comportera peu d'îles ou de baies étroites, mais il s'élargira considérablement au profit de terrains bas situés à l'est de la Romaine, vers les PK 172 à 176 et vis-à-vis l'embouchure de la rivière Garneau

(PK 180 à 183). Dans ces secteurs, sa largeur atteindra 2 à 3 km. Ailleurs, elle sera plutôt de l'ordre de 800 m à 1 km. À sa tête, le réservoir ne dépassera pas quelques centaines de mètres de largeur. Au niveau maximum d'exploitation, sa profondeur dépassera 70 m à son extrémité sud. Dans l'axe de la rivière, elle demeurera supérieure à 50 m jusque vers l'embouchure de la rivière Garneau, après quoi elle diminuera assez rapidement.

- **Réservoir Romaine 4**

Le réservoir Romaine 4, le plus vaste des quatre réservoirs projetés, inondera un tronçon de rivière de près de 100 km de longueur en amont du PK 192. Au niveau maximum d'exploitation projeté de 458,6 m, il couvrira une superficie de quelque 123 km<sup>2</sup>. Le plan d'eau sera soumis à un marnage d'un peu plus de 16 m. Comme la vallée de la Romaine est ici beaucoup plus évasée que dans le secteur des réservoirs Romaine 2 et Romaine 3, et que le plan d'eau rejoindra régulièrement des terrains en pente douce, les zones de marnage y seront passablement étendues. Aux niveaux projetés les plus bas, de grands secteurs du réservoir émergeront, particulièrement dans le tronçon compris entre l'embouchure de la rivière Touladis (PK 235) et le PK 261.

La configuration de ce plan d'eau sera plus irrégulière que celle des autres réservoirs et il comportera de nombreuses îles, d'étendue très variable. Dans sa portion sud (PK 192 à 215), le réservoir s'allongera suivant un axe est-ouest, sa largeur variera d'environ 250 m à plus de 2 km et il formera quelques bras étroits dans des vallées secondaires. Au niveau maximum d'exploitation, l'un de ces bras isolera une grande île entre les PK 200 et 210. Plus au nord, le réservoir deviendra beaucoup plus linéaire et s'allongera suivant un axe nord-sud. Entre les PK 215 et 250, les vallées de plusieurs tributaires seront inondées. Sauf dans ces vallées, la largeur du réservoir sera généralement supérieure à 500 m et atteindra localement un peu plus de 2 km. Entre les PK 250 et 261, sa largeur sera de l'ordre d'un kilomètre. En amont du PK 261, le réservoir n'inondera que les terrains bas bordant la rivière. Au niveau minimum d'exploitation, les conditions d'écoulement redeviendront les mêmes qu'en conditions naturelles en amont du PK 261.

Au niveau maximum d'exploitation, la profondeur du plan d'eau passera d'environ 80 m à proximité du barrage à un peu plus de 30 m aux environs du PK 215. Elle se maintiendra à une trentaine de mètres entre les PK 215 et 255, et sera inférieure à 4 m au nord du PK 265.

### 8.1.2 Les segments à débit réduit

Le segment à débit réduit Romaine 1 totalisera à peine 1 km de longueur (PK 51,5 à 52,5). La rivière y enregistre une dénivelée d'une trentaine de mètres, franchie pour l'essentiel dans les premiers 200 m au pied de l'axe du barrage, au droit de La Grande Chute (photo 7, annexe A), et de rapides situés vers le PK 51,7. Le long du segment, la rivière coule d'abord vers le sud-ouest, bifurque vers l'ouest en formant un coude prononcé, puis prend une direction sud. L'évacuateur de crues et la galerie de fuite seront excavés en rive droite. Le premier rejoindra la rivière au pied de la Grande Chute, au PK 52,1. Les eaux turbinées à la centrale seront restituées à la rivière au PK 51,5.

Le segment à débit réduit Romaine 2 est le plus long des quatre à l'étude. Il s'allonge sur 6,7 km, depuis le barrage (PK 90,4) jusqu'à l'extrémité nord-ouest du Bassin des Murailles (PK 83,7). La rivière Romaine y coule suivant un axe NO/SE, en franchissant une succession de rapides (les Murailles), pour une dénivelée totale d'environ 60 m. En aval du PK 87, le lit est très étroit (souvent moins de 100 m) et relativement linéaire (photo 10, annexe A). Plus en amont, des passages étroits correspondant à des rapides alternent avec d'importants élargissements (jusqu'à 450 m) et le tracé est très sinueux. Les eaux qui transiteront par la galerie de fuite de la centrale rejoindront la rivière dans la partie nord-ouest du Bassin des Murailles, une centaine de mètres en aval des derniers rapides du secteur des Murailles. L'évacuateur de crues sera excavé en rive droite du barrage et rejoindra la rivière au PK 89,7.

Le segment à débit réduit Romaine 3, long de 3,6 km, correspond à un grand coude de la rivière Romaine compris entre les PK 155 et 158,6 (photo 21, annexe A). De l'amont vers l'aval, la rivière y coule d'abord vers le sud-ouest, vient buter contre un versant rocheux abrupt (PK 157,4) et bifurque vers l'est puis vers le sud-est. Le lit du cours d'eau s'abaisse de près de 40 m (pente moyenne de 10 m/km) en formant plusieurs rapides. La rivière y coule au fond d'une profonde vallée rocheuse. Sa largeur, de l'ordre de 50 à 100 m en amont du PK 156,5, augmente à 100-300 m dans

la portion aval du segment. L'évacuateur de crues reliera une petite baie du réservoir au PK 158 de la rivière (rive droite). La galerie de fuite rejoindra la rivière sur la rive opposée, au PK 155.

Le segment à débit réduit Romaine 4 s'allongera sur seulement 1,6 km, entre les PK 190,4 et 192. La rivière y coule au fond d'une profonde vallée rocheuse et présente un tracé linéaire, d'axe NO/SE. Sa largeur moyenne, d'une centaine de mètres, diminue jusqu'à environ 50 m au droit d'importants rapides, vers les PK 190,3 et 190,7. Au total, une dénivelée d'environ 15 m est franchie le long du segment. Les eaux turbinées à la centrale rejoindront la rivière en rive droite, au PK 190,4 (photo 24, annexe A). L'évacuateur de crues sera aménagé en rive gauche et sa sortie se situera au PK 191,5.

### **8.1.3 Le segment à débit modifié (PK 0 à 51,5)**

Le segment à débit modifié s'allonge à travers la plaine côtière depuis la sortie du canal de fuite de la centrale de la Romaine-1 jusqu'à l'embouchure de la rivière Romaine. Si l'on fait exception de la chute de l'Église (PK 16), des chutes à Charlie (PK 35) et de quelques rapides recoupés vers les PK 0,5, 2,2, 30,5, le cours d'eau y est caractérisé par des pentes très faibles et par un écoulement lent.

## **8.2 Sensibilité à l'érosion des futurs milieux riverains**

### **8.2.1 Les réservoirs**

#### **a) Généralités**

La sensibilité des rives à l'érosion est une évaluation du risque (ou du potentiel) que la rive soit déstabilisée. Elle dépend avant tout de la composition et de la pente des terrains, mais intègre également des données sur la largeur du plan d'eau (ou le fetch<sup>1</sup>), qui détermine l'énergie des vagues auxquelles les rives seront soumises (voir section 4.6). Les rives des parties

---

<sup>1</sup> Fetch : longueur de la course du vent à la surface d'un plan d'eau.

plus larges des réservoirs (> 500 m), exposées à de plus fortes vagues, sont considérées plus sensibles que celles des parties étroites et des secteurs protégés par des îles. Les limites entre les secteurs larges et étroits sont indiquées sur les feuillets de l'annexe F.

La classification retenue distingue les terrains non sensibles à l'érosion de ceux offrant une sensibilité faible, moyenne ou forte. Les rives composées de roc<sup>1</sup> ne présentent aucune sensibilité à l'érosion et celles faites de tourbe ont une sensibilité jugée négligeable. Les rives de till et de matériaux sablo-graveleux, relativement résistantes, ont une sensibilité nulle, faible ou moyenne, selon leur pente (voir tableau 4). Les rives sableuses sont plus sensibles, en raison de leur nature non cohésive. Leur sensibilité à l'érosion varie de faible à forte, en fonction de l'inclinaison de la rive. Les rives sableuses en pente forte (> 15°) et celles recoupant des dunes présentent une forte sensibilité à l'érosion. Les silts argileux, qui ne formeraient les milieux riverains que très localement dans le réservoir Romaine 1, ont une sensibilité variant de faible à forte.

La sensibilité des terrains au pourtour des réservoirs est représentée sur une série de cinq feuillets à l'échelle de 1 : 50 000 (deux pour le réservoir Romaine 4; un pour chacun des autres réservoirs) fournis à l'annexe F. La sensibilité à l'érosion a été déterminée à l'intérieur d'une bande de terrain qui englobe la zone de marnage et une lisière additionnelle de 100 m de largeur au-dessus de la cote maximale. Dans le cas du réservoir Romaine 1, le marnage étant très faible (1,5 m), la bande caractérisée ne s'étend que sur 100 m de part et d'autre de la cote maximale (laquelle se superpose à la cote minimale à l'échelle du 1 : 50 000). Les feuillets de l'annexe F permettent d'apprécier quelle serait la sensibilité des terrains si le niveau d'attaque des vagues y était relativement constant. Comme le niveau des réservoirs doit être

---

<sup>1</sup> Incluant le roc masqué de moins de 2 m de matériaux meubles.

maintenu près de la cote maximale d'exploitation durant la période d'eau libre (période au cours de laquelle les agents d'érosion sont efficaces), c'est à cette élévation que les sensibilités ont été compilées (voir tableau 8).

## **b) Réservoir Romaine 1**

Les sables et graviers et le roc constituent les matériaux de surface dominants dans la bande riveraine cartographiée au pourtour du réservoir Romaine 1 (feuillelet Réservoir Romaine 1, annexe F). Le long de la cote maximale d'exploitation, les matériaux se répartissent dans les proportions suivantes : roc (36 %), sable et gravier (32 %), sable (18 %), sédiments fins (11 %), tourbe (3 %).

Les sédiments fins recoupés au niveau des rives (des argiles marines) n'apparaissent pas sur les feuillelets de l'annexe F, car ils sont recouverts de matériaux sablo-graveleux épais (> 2m). Ils occupent la base de talus et formeront les rives sur environ 7 km de longueur dans la partie étroite du réservoir, principalement sur la rive ouest, en amont du PK 75. Les sédiments fins sont aussi rencontrés sur la rive ouest de la partie large du réservoir, vers les PK 59 à 61, à la base d'un talus délimitant d'anciennes coulées argileuses.

Les matériaux sablo-graveleux dominant sur la rive est du réservoir, entre les PK 61 et 75, et ils sont assez bien représentés sur la rive opposée, en amont du PK 64. Les sables plus sensibles à l'érosion sont surtout rencontrés sur la rive ouest de la partie large du réservoir. En amont du PK 64, ils ne formeront que de courts segments de rive. Le roc constitue par contre le matériau dominant sur la rive est du segment fluvial et il affleura régulièrement sur la rive ouest de ce secteur, tout comme dans la partie large du réservoir. La tourbe sera surtout recoupée à l'extrémité sud-est du plan d'eau.

## COMPLEXE DE LA ROMAINE - Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion

Tableau 8. Sensibilité à l'érosion au pourtour des réservoirs (à leur cote maximale)

Matériaux des rives	Sensibilité faible				Sensibilité moyenne				Sensibilité forte			Total	
	Till	Sable et gravier	Sable	Sédiments fins	Till	Sable et gravier	Sable	Sédiments fins	Sable	Dunes	Sédiments fins	km	% <sup>1</sup>

### Réservoir Romaine 1 (longueur totale des rives à la cote de 82,3 m : 97,7 km)

		Longueur (km)	-	25.5	5.5	3.0	-	0.2	6.4	5.6	4.4	0.6	1.3	52.5	54%
Sous-total	Longueur (km)	34.0				12.2				6.3					
	% <sup>1</sup>	34.8%				12.5%				6.5%					

### Réservoir Romaine 2 (longueur totale des rives à la cote de de 243,8 m : 313,1 km)

		Longueur (km)	8.2	7.3	-	-	2.1	0.9	-	-	-	-	-	18.5	6%
Sous-total	Longueur (km)	15.5				3.0				-					
	% <sup>1</sup>	5.0%				0.9%									

### Réservoir Romaine 3 (longueur totale des rives à la cote de 365,8 m : 105,3 km)

		Longueur (km)	3.8	0.9	-	-	0.4	0.2	-	-	-	-	-	5.3	5%
Sous-total	Longueur (km)	4.7				0.6				-					
	% <sup>1</sup>	4.5%				< 1%									

### Réservoir Romaine 4 (longueur totale des rives à la cote de 458,6 m : 602,1 km)

		Longueur (km)	23.2	50.7	81.6	-	3.0	3.9	58.8	-	26.1	23.6	-	270.9	45%
Sous-total	Longueur (km)	155.5				65.7				49.7					
	% <sup>1</sup>	25.8%				10.9%				8.3%					

<sup>1</sup> Pourcentage par rapport à l'ensemble des rives du réservoir.

Un peu plus de la moitié (54 %) des rives du réservoir Romaine 1 présentent un degré variable de sensibilité à l'érosion (tableau 8). Environ 35 % des rives ont une sensibilité faible, 12 % une sensibilité moyenne, et 6 % une sensibilité forte.

La plupart des zones de forte sensibilité se concentrent dans la partie large du réservoir. Sur la rive est, entre les PK 53 et 63,2, les segments les plus sensibles combinent des sensibilités forte et moyenne. Elles correspondent à des secteurs sableux où le plan d'eau rejoindra les talus bordant des terrasses, les versants raides de ravins et quelques dunes (profil-type PK 54, annexe E). Sur la rive ouest, entre les PK 59 et 61, la rive se développera dans les silts argileux formant la partie inférieure d'un talus d'une quinzaine de mètres de hauteur. Ce talus porte les cicatrices de deux coulées argileuses. Les argiles sensibles y sont surmontées d'une épaisse couche (> 6 m) de sable et gravier (profil-type PK 60, annexe E). Une sensibilité forte a été attribuée à ces rives présentant un risque de mouvements de masse de grande ampleur. Ailleurs au pourtour du réservoir Romaine 1, les rives de sensibilité forte sont peu nombreuses, isolées et courtes. Ces zones, situées en rive ouest, vers les PK 55,5, 56, 64 et 79,5, ainsi qu'en rive est, vers le PK 76, correspondent toutes à des talus de sable en pente forte.

Le long du segment fluvial du réservoir, d'assez longues zones de sensibilité moyenne correspondent aux secteurs où le plan d'eau rejoindra les sédiments argileux occupant la base des talus riverains actuels. Des segments de ces talus subissent déjà une certaine érosion dans les conditions actuelles. Un pavage de matériaux graveleux et caillouteux éboulés depuis la partie supérieure des talus (voir photo 8, annexe A) y constitue cependant une protection efficace contre l'érosion dans les conditions de débit moyen. Ces zones se situent en rive ouest, vers les PK 68 et 75 à 81, ainsi qu'en rive est, à l'extrémité amont du réservoir (PK 81,5 à 82).

Les zones de sensibilité faible représentent 65 % des rives sensibles le long de la cote maximale du réservoir. Elles sont développées dans les matériaux sablo-graveleux (sur 25,5 km) et, dans une moindre mesure, aux dépens des sables (sur 5,5 km) et des silts argileux (sur 3 km).

### c) Réservoirs Romaine 2 et Romaine 3

Les réservoirs Romaine 2 et Romaine 3 ennoieront des tronçons de la vallée de la Romaine présentant de grandes similarités. La très grande majorité des futurs milieux riverains n'y présente aucune sensibilité à l'érosion parce qu'ils sont rocheux. Les matériaux sableux sensibles (dont les quelques dunes du secteur) seront entièrement inondés, même aux niveaux les plus bas des réservoirs, si bien que les bandes riveraines ne comportent aucune zone de forte sensibilité. Dans la plus grande partie des réservoirs, une épaisse tranche d'eau recouvrira les terrasses de sable et gravier qui colmatent le fond des vallées. Ces matériaux ne sont recoupés dans la bande riveraine que très localement, surtout à la tête des réservoirs et dans quelques vallées secondaires. La majorité des zones sensibles du périmètre des réservoirs Romaine 2 et Romaine 3 sont attribuables à des dépôts de till en pente forte ou très forte. Le texte qui suit fournit, pour chacun de ces réservoirs, une description sommaire des secteurs sensibles et de leur distribution.

- **Réservoir Romaine 2**

Les bandes riveraines du réservoir Romaine 2 seront très majoritairement composées de roc. Au niveau maximum d'exploitation, le roc représentera 86 % des matériaux des rives, le till 8 %, les sables et graviers 6 % et la tourbe moins de 0,5 %. À peine 6 % des futures rives présentent une sensibilité à l'érosion (voir tableau 8). Moins de 1 % ont une sensibilité moyenne, le reste une sensibilité faible. Les rives sensibles sont composées de till sur une longueur de 10,3 km et de matériaux sablo-graveleux sur 8,2 km.

Dans la partie sud du réservoir, comprise entre les PK 90,4 et 128, les futurs milieux riverains sont strictement rocheux (profil-type PK 108, annexe E) et, sauf exception, ne présentent pratiquement aucune sensibilité à l'érosion (feuillelet Réservoir Romaine 2, annexe F).

Plus en amont, entre les PK 128 et 135, le plan d'eau s'ouvrira sur les vallées de deux importants tributaires où la couverture de matériaux meubles est plus importante : les rivières Bernard et de l'Abbé-Huard. Dans ces vallées, les rives rejoindront des dépôts de till en pente forte ou très forte dont la sensibilité varie de faible à moyenne (profil-type Rivière Bernard, annexe E). Les zones sensibles se concentrent sur les versants sud de ces vallées et à la tête des bras du réservoir qui les ennoieront.

Dans la vallée de la Romaine, entre les PK 128 et 148, les bandes riveraines demeurent largement rocheuses et seules quelques zones de faible sensibilité sont observées, vers les PK 128 (rive ouest) et 133 (rive est).

Dans la portion amont du réservoir (PK 148 à 155), plus étroite, les rives rejoindront régulièrement les terrasses de sable et gravier qui occupent le fond de la vallée. D'étroites zones de faible sensibilité correspondent aux talus en pente forte limitant ces terrasses. Elles s'allongent pour la plupart à l'est de la rivière, entre le PK 147 et la tête du réservoir (profil-type PK 149, annexe E).

- **Réservoir Romaine 3**

Les rives du réservoir Romaine 3 rejoindront de manière générale les versants rocheux escarpés de la vallée de la Romaine (profil-type PK 162, annexe E). Au pourtour du plan d'eau, des accumulations de till à la base des versants rocheux seront recoupées un peu plus régulièrement que dans le réservoir Romaine 2. C'est dans ces matériaux que l'on retrouve la majorité des zones sensibles. Le long de la cote maximale d'exploitation du réservoir, les matériaux de surface se distribuent comme suit : roc (85 %), till (13 %), sable et gravier (2 %).

Les zones sensibles totalisent 5,3 km, soit seulement 5 % du périmètre du réservoir (tableau 8). Près de 90 % d'entre elles sont de sensibilité faible alors que les autres sont de sensibilité moyenne. Dans la partie large du réservoir, comprise entre le barrage et le PK 184, les secteurs sensibles sont presque tous liés à des dépôts de till. Ils forment de courts segments répartis sur les deux rives, souvent en marge de petites baies (feuillelet Réservoir Romaine 3, annexe F). La zone sensible la plus étendue s'étend sur la rive est de la vallée de la rivière Garneau, vers les PK 180 à 182. Des sables et graviers présenteront des sensibilités faibles et moyennes vers le PK 169, en rive ouest.

Dans la partie étroite du réservoir (en amont du PK 184), les zones sensibles correspondent à des dépôts de till (profil-type PK 187, annexe E) ou, comme dans le réservoir Romaine 2, au rebord de terrasses de matériaux sablo-graveleux. Elles se retrouvent sur les deux rives, essentiellement à l'amont du PK 187.

#### **d) Réservoir Romaine 4**

Le réservoir Romaine 4 s'inscrit dans un tronçon de la vallée de la Romaine caractérisé par une épaisse couverture meuble. En raison principalement de l'abondance des matériaux sableux, lesquels forment d'importants champs de dunes sur la rive est de la Romaine, les futurs milieux riverains y sont nettement plus sensibles à l'érosion que dans les autres réservoirs. Les sables constituent 42 % des matériaux recoupés le long de la cote maximale d'exploitation, le till 29 %, le sable et gravier 14 %, le roc 14 % et la tourbe 1 %.

Les futures rives sont sensibles à l'érosion sur une longueur de 271 km, soit sur 45 % de leur longueur totale (tableau 8). Les zones de sensibilité faible, moyenne et forte occupent respectivement 26 %, 11 % et 8 % du périmètre du réservoir. Sur la base de la géomorphologie et de la sensibilité des futurs milieux riverains, le réservoir Romaine 4 se subdivise en trois principaux secteurs : le sud (PK 192-214), le centre (PK 214-261) et le tronçon étroit du nord (PK 261-289). Chacun de ces secteurs est décrit ci-bas :

- **Secteur sud (PK 192 à 214)**

Les rives se développeront très majoritairement dans le till et le roc (profil-type PK 211, annexe E), et seront très peu sensibles à l'érosion (feuillelet Réservoir Romaine 4 sud, annexe F). Les zones sensibles, formées surtout de till (profil-type PK 193, annexe E), présentent le plus souvent un faible degré de sensibilité. Sauf exception, les zones de sensibilité moyenne sont courtes et discontinues. Les rives sensibles se concentrent au nord de la Romaine et dans la vallée de la rivière Baubert.

- **Secteur central (PK 214-261)**

Dans ce secteur, le plus vaste du réservoir, les rives seront nettement plus sensibles, car elles rejoindront de larges terrasses de sable et de matériaux sablo-graveleux bordées de talus raides, des champs de dunes, les flancs d'eskers et des zones de till en pente forte (voir feuillets Réservoir Romaine 4 sud et nord, annexe F). D'importantes distinctions peuvent tout de même être établies entre deux principaux tronçons :

- a) Entre les PK 214 et 237, le réservoir inondera, même à ses niveaux les plus bas, la plus grande partie des terrasses de sable et de sable et gravier qui occupent le fond des vallées. Au niveau maximum d'exploitation, le plan d'eau rejoindra généralement la surface des plus hautes terrasses ou des versants rocheux couverts d'une épaisseur variable de till (profil-type PK 235, annexe E). La plupart des matériaux recoupés au niveau maximal d'exploitation présentent une sensibilité faible ou nulle.

Les zones les plus sensibles de ce tronçon correspondent aux parties les plus élevées des champs de dunes qui s'alignent au pied du versant est de la vallée de la Romaine, entre les PK 214 et 230 (profil-type PK 224, annexe E). Aux niveaux les plus bas du réservoir, ces champs de dunes seront exondés en grande partie. À l'extrémité sud du tronçon, dans la vallée de la rivière Jérôme, le sable abonde et détermine d'assez longs segments de rive de sensibilité moyenne et forte (voir agrandissement du feuillet Réservoir Romaine 4 sud, annexe F). Ailleurs dans le tronçon, les zones les plus sensibles sont peu étendues. Elle se localisent près de l'embouchure de la Petite rivière Romaine et de la rivière Touladis.

- b) Le tronçon compris entre les PK 237 et 261 est de loin le plus sensible du réservoir. Au niveau maximum d'exploitation, le plan d'eau y rejoindra des talus de sable et de matériaux sablo-graveleux, des champs de dunes et les versants raides d'eskers (voir feuillets Réservoir Romaine 4 sud et nord, annexe F, et profils-types PK 252 et PK 257, annexe E). L'abaissement du niveau du réservoir laissera apparaître de larges zones essentiellement sableuses.

Au niveau maximum d'exploitation, les zones sensibles sont pratiquement continues sur la rive ouest réservoir. Vers les PK 240 à 242 et 245 à 255, où le plan d'eau rejoindra des talus de sable, de longs segments de rive présentent une sensibilité moyenne à forte (voir agrandissement du feuillet Réservoir Romaine 4 nord, annexe F). Plus au nord (PK 255 à 261), la sensibilité des rives diminue, car les matériaux recoupés, essentiellement sablo-graveleux, offrent une plus grande résistance à l'érosion. Les futures berges y recourent les versants d'un esker et les talus bordant de hautes terrasses.

Sur la rive est du réservoir, les zones sensibles alternent assez régulièrement avec les zones non sensibles. Des champs de dunes et des terrains sableux en pente forte délimitent tout de même d'assez longs segments de sensibilité moyenne et forte. Ces zones sont distribuées assez régulièrement le long du tronçon.

- **Secteur nord (PK 261 à 289)**

Au nord du PK 261, dans la partie étroite du réservoir, la plupart des rives sont sensibles, car elles se composent de sable (feuillelet Réservoir Romaine 4 nord, annexe F). Leur degré de sensibilité est variable, mais généralement faible. Dans la portion aval du tronçon (PK 261 à 270), au niveau maximal d'exploitation, le réservoir débordera du chenal actuel de la Romaine pour inonder les terrains adjacents: des terrasses alluviales, d'anciens chenaux abandonnés, l'embouchure de petits tributaires. Plus au nord, entre les PK 170 et 189, la plupart des rives se développeront dans les talus riverains actuels de la Romaine (profil-type PK 278, annexe E), dont d'importants segments sont instables. Les talus sableux de ce secteur délimitent plusieurs zones de forte sensibilité. Ces zones étroites sont difficilement perceptibles sur le feuillelet cartographique de l'annexe F, car elles sont masquées par le trait représentant la cote maximale du réservoir et par les courbes de niveau. On les distingue beaucoup plus nettement sur l'encadré du secteur fourni sur le même feuillelet, où ces informations ont été retirées.

### **8.2.2 Les segments à débit réduit**

Le présent rapport fournit une cartographie détaillée, à l'échelle de 1 : 5 000, des dépôts de surface et des formes de terrain le long des segments à débit réduit de chacun des aménagements projetés. Cette cartographie, réalisée sur une mosaïque d'images aériennes XEOS à haute résolution, permettra d'évaluer avec une plus grande précision les effets des baisses de débits, de niveaux d'eau et de vitesse sur les milieux riverains et sur le régime sédimentaire. Le corridor cartographié englobe le lit de la rivière et les îles, les berges, ainsi qu'une bande de terrain additionnelle d'au moins 100 m de largeur au-delà de la ligne des hautes eaux. Les quatre feuillets produits (un pour chaque segment) sont fournis à l'annexe C du volume 3.

La légende utilisée est la même que celle des cartes à l'échelle de 1 : 20 000, seule l'annotation « G » (pour gravier) a été ajoutée. L'échelle retenue offre toutefois un niveau de précision nettement plus élevé et le support d'images XEOS permet de

distinguer certains des éléments du paysage comme les affleurements rocheux, les concentrations de blocs ou les bancs de sable. Le tableau 9 présente une synthèse de la composition des berges le long de chacun des segments à débit réduit. Les longueurs ont été compilées depuis les barrages jusqu'à quelques centaines de mètres en aval de la sortie des galeries de fuite, de façon à inclure le secteur où les eaux turbinées seront restituées à la rivière. Cette limite est indiquée par une ligne tiretée orange sur les cartes de l'annexe C.

## Description

Les quatre segments à débit réduit présentent de grandes similarités. Ce sont des segments en pente accentuée, le long desquels la rivière franchit une succession de seuils plus ou moins importants, correspondant à des rapides et des chutes. Le lit y est essentiellement rocheux, comme les îles, qui portent souvent des blocs de gros calibre (1 à 3 m de diamètre, en moyenne).

Localement, entre les sections d'eaux vives, les vitesses d'écoulement diminuent et la rivière s'élargit sensiblement. C'est surtout le cas dans le segment à débit **réduit** de Romaine 2. Dans de tels secteurs plus propices à la sédimentation, des alluvions (sables, graviers et cailloux) s'accumulent sur le lit. Les sables et les graviers sont sans doute évacués en partie au moment de la crue printanière, sauf peut-être dans les fonds de baies, à l'abri des courants.

Les berges des segments à débit réduit sont largement dominées par le roc et par des concentrations de cailloux et/ou de blocs, des matériaux peu ou pas sensibles à l'érosion. Des cailloux et des blocs épars sont régulièrement rencontrés sur les berges rocheuses. Les berges composées de sable et gravier ou de sable ne sont présentes que très localement. Les sables, plus sensibles, occupent de courts segments de rive, à l'abri des courants. Le texte qui suit résume la composition des berges dans chacun des segments à débit réduit :

## COMPLEXE DE LA ROMAINE - Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion

Tableau 9. Synthèse de la composition des berges dans les segments à débit réduit

Rive <sup>1</sup>	Roc		Matériaux grossiers		Sable et gravier		Sable		longueur totale par segment (km)
	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	longueur (km)	%	
	<i>incluant : R, R+B, R+Ca, R+SG, R+S, R+Tm/R, R+SGm/R, Tm/R, SGm/R, S-SGm/R, Sm/R, Sm+B/R</i>		<i>incluant: B, Ca+B, B/R, B/CM</i>		<i>incluant: SG, SG+Ca, SG+B, G+Ca, SB/R, SG+B/R</i>		<i>incluant: S, S+B, S/R, S+B/R, S-SM/R</i>		

<b>Segment Romaine 1 (PK 51,5 à PK 52,5)</b>	droite	1.2	74%	0.2	13%	0.2	13%	-	-	1.6
	gauche	1.5	83%	-	-	0.3	17%	-	-	1.8
	îles	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	total	2.7	79%	0.2	6%	0.5	15%	-	-	3.4
<b>Segment Romaine 2 (PK 83,7 à PK 90,4)</b>	droite	7.7	80%	0.6	6%	0.7	8%	0.6	6%	9.6
	gauche	8.9	92%	0.1	1%	0.2	2%	0.5	5%	9.7
	îles	5.1	80%	0.3	4%	0.5	8%	0.5	8%	6.4
	total	21.7	84%	1.0	4%	1.4	6%	1.6	6%	25.7
<b>Segment Romaine 3 (PK 155 à PK 158,6)</b>	droite	2.8	59%	1.6	33%	0.2	4%	0.2	4%	4.8
	gauche	4.3	84%	0.2	4%	0.5	10%	0.1	2%	5.1
	îles	4.3	92%	0.3	6%	-	-	0.1	2%	4.7
	total	11.4	78%	2.1	14%	0.7	5%	0.4	3%	14.6
<b>Segment Romaine 4 (PK 190,4 à PK 192)</b>	droite	2.2	92%	0.2	8%	-	-	-	-	2.4
	gauche	2.0	80%	0.4	16%	-	-	0.1	4%	2.5
	îles	0.9	100%	-	-	-	-	-	-	0.9
	total	5.1	88%	0.6	10%	-	-	0.1	2%	5.8

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement en regardant vers l'aval.

- **Segment à débit réduit Romaine 1**

Le roc compose 79 % des berges du segment (feuilleton Secteur de la Romaine-1, annexe C). Les autres berges correspondent à des accumulations de sable et gravier ou de sable, gravier et cailloux situées dans la portion aval du segment, notamment face à la sortie de la galerie de fuite, en rive gauche, et à des blocs. Ce segment ne comporte pas d'île.

- **Segment à débit réduit Romaine 2**

Les berges se répartissent selon leur composition dans les proportions suivantes : roc (84 %), matériaux grossiers (4 %), sable et gravier (6 %), sable (6 %) (feuilleton Secteur de la Romaine-2, annexe C). Les berges de matériaux grossiers et de sable et gravier se concentrent en rive droite, en marge d'élargissements. Les sables forment de courts segments de rive à l'abri des courants, surtout en rive est (PK 87 à 89) et à l'extrémité aval du segment, dans le Bassin des Murailles. La composition des îles est très semblable à celle des berges.

- **Segment à débit réduit Romaine 3**

Environ 78 % des berges du segment sont rocheuses (feuilleton Secteur de la Romaine-3, annexe C). Des concentrations de blocs composent 14 % des berges. Ces berges grossières s'allongent essentiellement en rive droite, surtout vers les PK 155 et 156 à 157. Des matériaux sablo-graveleux composent 5 % des berges, surtout vers l'aval du segment, en rive gauche. Des accumulations de sable occupent 3 % des berges. Les îles sont nombreuses en aval du PK 156,5 et sont presque toutes rocheuses.

- **Segment à débit réduit Romaine 4**

Les berges de ce segment sont composées à 88 % de roc, à 10 % de matériaux grossiers et à 2 % de sable (feuilleton Secteur de la Romaine-4, annexe C). Les berges de blocs sont situées surtout vers l'extrémité aval du segment, légèrement en amont de la sortie de la galerie de fuite. Les îles sont toutes rocheuses.

### 8.2.3 Le segment à débit modifié (aval du barrage projeté de la Romaine-1)

Le tableau 10 fournit une synthèse des informations touchant la composition et la dynamique des rives du segment à débit modifié (voir section 6.2 pour une analyse plus détaillée). La rivière Romaine y est encaissée à travers l'épaisse couverture de sédiments marins de la plaine côtière et elle y rejoint localement le roc. Des sables et des sédiments fins composent respectivement 57 % et 14 % des matériaux encaissants. Ces matériaux sensibles à l'érosion sont particulièrement dominants entre les PK 5 et 30. Le quart des rives du segment sont rocheuses. Cette proportion augmente sensiblement dans la partie amont du segment (PK 45 à 51,5), vers les PK 30 à 36, où la rivière franchit les chutes à Charlie (PK 35) et le rapide à Ferdinand (PK 30,5), ainsi que dans les derniers kilomètres avant d'atteindre l'embouchure.

Les berges du segment sont composées principalement de sable (à 46 %). Les sédiments fins, fréquemment rencontrés sous les sables, dans la portion inférieure des talus riverains, représentent 25 % des matériaux au niveau de la berge. Les berges rocheuses totalisent 25 % de la longueur du segment. Des sables et graviers et des matériaux grossiers (cailloux et blocs) composent respectivement 3 % et 1 % des berges.

Les talus riverains sont en érosion sur une longueur de 22,5 km, ce qui représente 17 % des rives du segment à débit modifié. La grande majorité des talus instables sont composés de sable et/ou de silts argileux. Tous les talus en érosion sont compris entre les PK 4 et 45. La proportion des rives instables atteint environ 25 % entre les PK 4 et 35, dans les limites des zones homogènes 2 et 3.

**COMPLEXE DE LA ROMAINE - Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion**  
**Tableau 10. Caractérisation des rives du segment à débit modifié à l'aval de RO-1 (PK 0 à 51,5)**

<b>Composition des matériaux encaissants</b>																			
Rive <sup>1</sup>	<b>Roc</b>			<b>Till</b>			<b>SG</b>			<b>S</b>			<b>Sédiments fins</b>			<b>Tourbe</b>			Total
	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	
Longueur (km)	10.8	13.2	7.2	-	-	-	1.1	2.8	0.3	33.5	29.0	13.3	9.4	9.4	-	-	2.0	-	
Total (km)	31.2			-			4.2			75.8			18.8			2.0			132.0
%	23.6%			-			3.2%			57.4%			14.2%			1.5%			100%

<b>Composition des berges</b>																
Rive <sup>1</sup>	<b>Roc</b>			<b>Matériaux grossiers</b>			<b>SG</b>			<b>S</b>			<b>Sédiments fins</b>			Total
	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	
Longueur (km)	11.7	13.6	7.1	-	1.5	-	-	3.4	0.4	23.0	25.1	13.2	20.3	12.7	-	
Total (km)	32.4			1.5			3.8			61.3			33.0			132.0
%	24.5%			1.1%			2.9%			46.4%			25.0%			100%

<b>Rives en érosion</b>																			
Rive <sup>1</sup>	<b>Matériaux minces (&lt; 2 m) sur roc</b>			<b>Till</b>			<b>SG</b>			<b>S</b>			<b>Sédiments fins</b>			<b>Tourbe</b>			Total
	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	Gauche	Droite	Iles	
Longueur (km)	-	0.1	-	-	-	-	0.2	-	3.7	7.7	5.2	-	1.9	3.7	-	-	0.1	-	
Total (km)	0.1			-			3.9			12.9			5.6			0.1			22.5
% <sup>2</sup>	< 1%			-			3.0%			9.8%			4.2%			< 1%			17.0%

1 : Les rives gauche et droite sont déterminées selon le sens de l'écoulement en regardant vers l'aval.

2 : Pourcentage par rapport à la longueur totale des rives.

## 9. SYNTHÈSE

Le présent rapport traite du volet géomorphologique de l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'aménagement hydroélectrique du Complexe de la Romaine. L'objectif principal de l'étude est de dresser un état de référence de la géomorphologie du territoire qui serait affecté par les quatre aménagements projetés (Romaine-1 à Romaine-4). La zone d'étude englobe le tronçon de la rivière Romaine compris entre son embouchure dans le golfe et le PK 290 ainsi que les terrains qu'occuperaient les réservoirs projetés et les futurs milieux riverains.

Ce rapport sectoriel dresse un portrait global de la géomorphologie dans le corridor d'étude et s'attarde aux caractéristiques actuelles de la rivière Romaine et à la sensibilité à l'érosion des rives des futurs milieux riverains. Les résultats qu'il présente serviront à évaluer les modifications que pourraient engendrer les aménagements projetés sur les rives des réservoirs, dans les segments à débit réduit et dans le segment à débit modifié situé en aval des aménagements de la Romaine-1.

### **Géomorphologie et distribution des matériaux de surface**

Le corridor d'étude recoupe deux unités physiographiques d'étendue très inégale : la plaine côtière et le plateau laurentien. La première, large de 10 à 15 km, s'étend du Golfe du Saint-Laurent jusqu'au sud du site de la Romaine-1. Elle se caractérise par une altitude faible, une surface légèrement ondulée et une épaisse couverture meuble d'origine marine, qui masque généralement le substrat rocheux. Le plateau laurentien, formé de collines rocheuses, s'étend plus au nord, depuis le site de la Romaine-1 jusqu'à la frontière du Labrador. Il se subdivise en quatre sous-unités assez distinctes : le piedmont (entre les sites de la Romaine-1 et de la Romaine-2), les hauts plateaux localement très accidentés, compris entre les sites de la Romaine-2 et de la Romaine-4, les collines évasées du secteur du réservoir Romaine 4 et, enfin, la plaine de till du secteur du lac Brûlé, qui recoupe l'extrémité nord du corridor d'étude.

Les événements qui ont marqué la déglaciation du territoire expliquent en grande partie la distribution des dépôts de surface dans le corridor d'étude. Ils sont résumés ci-après :

- Le glacier s'est retiré de la zone d'étude vers le nord, dégageant d'abord la plaine côtière (il y a environ 9 500 ans), puis le plateau laurentien. Quelques moraines frontales soulignent la position du front glaciaire à différentes étapes de son retrait de la moitié sud du corridor d'étude. Les dépôts glaciaires sont toutefois pratiquement absents de la plaine côtière et de la zone du piedmont, et ils sont assez mal représentés sur les hauts plateaux. Le till devient abondant dans le secteur du réservoir Romaine 4 et plus au nord. Il y est souvent profilé en longues crêtes évasées d'orientation NNO/SSE.
- Les eaux de fonte glaciaire ont mis en place dans la vallée de la Romaine et dans les principales vallées secondaires des eskers et des sédiments d'épandage sableux et sablo-graveleux. Comme le till, ces matériaux sont abondants dans le secteur du réservoir Romaine 4, plus rares entre les sites de la Romaine-2 et de la Romaine-4 et n'ont pas été observés au sud de la Romaine-2.
- La mer de Goldthwait a envahi les terrains de la portion sud du corridor jusqu'à une altitude d'environ 130 m. Elle a recouvert l'ensemble de la plaine côtière et pénétré plus au nord par la vallée de la Romaine jusqu'au secteur des Murailles (PK 87) et dans la vallée de la rivière Romaine Sud-Est. Des sédiments silto-argileux épais (> 10 m) se sont accumulés dans les parties profondes de la mer. Ils forment une couverture plus ou moins continue dans la plaine côtière et sont rencontrés localement plus au nord dans la vallée de la Romaine, jusqu'au Bassin des Murailles (PK 82). Ces matériaux sont très régulièrement recouverts d'une couche de sable ou de sable et gravier (d'origine deltaïque et estuarienne) de 1 à 8 m d'épaisseur.
- Dans le secteur des réservoirs Romaine 2 (PK 125 à 150) et Romaine 4 (au nord du PK 215), des lac glaciaires formés peu après le retrait du glacier ont favorisé la mise en place de dépôts granulaires principalement sableux et, très localement, de sédiments fins d'eau profonde. Les matériaux sableux et sablo-graveleux glacio-lacustres peuvent atteindre quelques dizaines de mètres d'épaisseur. Ils forment, avec les dépôts fluvio-glaciaires, les plus hautes terrasses.
- La rivière Romaine s'est encaissée à travers les dépôts quaternaires qui colmataient le fond de sa vallée. Au gré de son encaissement et de ses migrations latérales, la rivière a façonné des terrasses, souvent étagées. L'incision s'est arrêtée sur des seuils qui contrôlent depuis le niveau des tronçons plus en amont. Dans le sud du corridor, l'encaissement s'est fait au

rythme de l'émergence du territoire. La mer de Goldthwait s'était déjà retirée jusqu'à la cote de 15 m il y a un peu plus de 5 000 ans. Les rapides situés à l'embouchure de la Romaine ont émergé au cours des derniers millénaires. L'encaissement post-glaciaire a fourni de très grands volumes d'alluvions à la rivière. Les alluvions fines (silt et argile) ont été évacuées jusqu'à la mer. Les sables ont migré plus lentement et une partie importante a été abandonnée sur les anciens lits. Les terrasses alluviales les plus basses se sont mises en place dans des conditions d'écoulement proches de celles qui prévalent aujourd'hui et leur composition est semblable à celle du lit actuel.

- Les portions du corridor d'étude caractérisées par une abondante couverture sableuse – la plaine côtière et le secteur du réservoir Romaine 4 – ont connu, avant l'implantation définitive du couvert végétal, une forte activité éolienne. Les vents ont construit dans ces secteurs de nombreuses dunes, souvent regroupées en champs. Une datation effectuée sur le sable d'une dune du secteur de la Romaine-4 (PK 273) a fourni un âge de  $5\,902 \pm 792$  pour l'activité éolienne post-glaciaire. Une seconde datation réalisée sur un échantillon de sable d'une dune voisine documente une reprise récente ( $273 \pm 48$  ans) de l'activité éolienne, probablement associée à des feux de forêts.
- Depuis le retrait de la mer de Goldthwait, de vastes tourbières réticulées pouvant atteindre de 4 à 6 m d'épaisseur se sont développées sur les surfaces planes et peu perméables (silts argileux, sables indurés superficiellement) de la plaine côtière. Les tourbières sont aussi présentes dans le reste du corridor d'étude, mais elles sont généralement petites et peu profondes (< 2 m).

Depuis que le profil en long de la rivière s'est stabilisé, le lit et les berges de la Romaine (et de ses tributaires) sont en équilibre avec les variations saisonnières de débit et l'érosion n'affecte que de courts segments discontinus de rive. L'activité demeure tout de même un peu plus importante dans les talus composés de sédiments fins (silts argileux, silt sableux) situés en aval du Bassin des Murailles. Ces talus sont sujets aux éboulements et, lorsque leur hauteur excède environ 8 m, aux glissements de terrain. Les talus riverains composés de sable, de sable et gravier et de till évoluent essentiellement par éboulements, quelle que soit leur hauteur. C'est le cas de tous les talus instables situés en amont du Bassin des Murailles.

## Géomorphologie des rives de la rivière Romaine

L'ensemble du tronçon étudié de la rivière Romaine a été subdivisé en quatre tronçons, assez distincts quant aux caractéristiques hydrologiques du cours d'eau, à la nature des matériaux encaissants et à la composition du lit et des berges. Les grandes caractéristiques de chacun de ces tronçons sont rappelées ci-après :

- Le tronçon de la **plaine côtière** (PK 0 à 52,5)

Bien qu'une dénivelée de près de 35 m soit enregistrée à la Grande Chute, le profil en long de la rivière demeure dans l'ensemble peu accentué (environ 0,4 m/km). La Romaine s'est entaillée à travers des dépôts marins silto-argileux et sableux épais (> 10 m), qui constituent 72 % des matériaux encaissants. Ses berges sont formées à 46 % de sable, à 26 % de roc et à 25 % de sédiments fins. L'érosion, plus importante que dans les autres tronçons, affecte 17 % des rives. Elle se manifeste par éboulements et glissements de terrain.

- Le tronçon du **piédmont** (PK 52,5 à 82)

Le pente du lit est un peu plus forte que dans la plaine côtière (1m/km) en raison d'une série de seuils rocheux recoupés entre les PK 58 et 62. La rivière coule dans une vallée rocheuse en partie comblée de dépôts sablo-graveleux, recouvrant localement des sédiments fins. Les matériaux encaissants se répartissent comme suit : sable et gravier (54 %), roc (37 %), sable (8 %) et sédiments fins (<1 %). Les berges sont majoritairement formées de matériaux granulaires (sable et gravier, 41 %; sable, 24 %). Le roc, présent surtout en rive gauche, compose 33 % des berges. Environ 13 % des talus riverains sont instables.

- Le tronçon des **hauts plateaux** (PK 82 à 197)

La rivière coule au fond d'une profonde vallée rocheuse et son profil longitudinal est assez prononcé (3m/km). Des segments en pente forte situés en aval de chacun des aménagements projetés sont séparés par des segments à écoulement lent. Des terrasses sablo-graveleuses composent 47 % des matériaux encaissants. Elles sont rencontrées surtout le long des segments où la vallée s'élargit, notamment vers la confluence des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard, ainsi qu'au sud de l'embouchure de la rivière Garneau. Dans le reste du tronçon, les matériaux encaissants sont surtout rocheux (40 %). Les berges sont composées à 35 % de matériaux grossiers, à 34 % de roc, à 25 % de sable et gravier et à 6 % de sable. L'érosion touche

9 % des rives. Un pavage résistant de cailloux et de blocs protège généralement le pied des talus instables.

- Le tronçon des **collines rocheuses** et de la **plaine de till** (PK 197 à 289)

La vallée de la Romaine s'élargit et devient nettement plus évasée. Son fond est colmaté, en amont du PK 215, par de larges terrasses de matériaux principalement sableux, et, plus localement, par un axe fluvio-glaciaire majeur. La pente du cours d'eau demeure dans l'ensemble assez faible (< 0,5 m/km), sauf à l'extrémité aval du tronçon et vers les PK 252 à 263. Les sables constituent 60 % des matériaux encaissants et les matériaux sablo-graveleux, environ 27 %. La composition des berges se répartit comme suit : sable (61 %), matériaux grossiers (21 %), sable et gravier (15 %) et roc (3 %). L'érosion affecte 8 % des rives et touche surtout des talus sableux regroupés entre les PK 217 à 227, 255 à 262 et 271 à 281.

### **Géomorphologie des zones de travaux**

Les secteurs où se tiendront les activités de construction des quatre aménagements projetés ont fait l'objet d'une étude et d'une cartographie plus détaillées, à l'échelle du 1 : 10 000. Ces zones englobent les sites prévus des infrastructures et des ouvrages permanents, les aires de campement ainsi que les accès projetés pour rejoindre ces sites à partir de la route principale.

- **La zone de travaux de la Romaine-1**

La zone ne couvre que 1,6 km<sup>2</sup>. Le roc domine sur les terrains les plus élevés, mais des sédiments fins silto-sableux ou silto-argileux occupent les points bas et sont localement ravinés. Des lambeaux de terrasses composés de sable et gravier, de sable ou de sable silteux forment le rebord supérieur de la vallée de la Romaine et sont bordés de talus. Les sables et les sables silteux remodelés par les vents forment des dunes sur les deux rives. Les sédiments silto-argileux, sablo-silteux et sableux (incluant les dunes) sont sensibles à l'érosion, mais les talus et les ravins qui y ont été façonnés sont tous stables. La route principale et certains des accès projetés s'allongent néanmoins à faible distance de ces formes de terrain ou les recourent localement.

- **La zone de travaux de la Romaine-2**

Cette zone comprend deux secteurs reliés par la route principale: le secteur sud (6 km<sup>2</sup>), où il est prévu d'aménager le campement et la zone industrielle et le secteur nord (16 km<sup>2</sup>), où se concentrent la plupart des sites de travaux et des accès.

Le secteur sud recoupe de larges terrasses étagées composées de matériaux sablo-graveleux recouvrant localement des argiles marines. Des talus de quelques mètres à une dizaine de mètres de hauteur délimitent les différents niveaux de terrasse et forment la rive ouest de la rivière Romaine. Les talus riverains subissent localement de l'érosion. Vis-à-vis le PK 78, l'axe de la route s'approche à environ 10 m des talus instables bordant un tributaire de la Romaine. Ailleurs, la route et le site de campement demeurent éloignés d'au moins 150 à 200 m des talus en érosion ou susceptibles d'être déstabilisés.

Le secteur nord est caractérisé par un relief rocheux relativement accidenté, par la présence d'un certain nombre d'escarpements et d'éboulis rocheux (notamment aux appuis ouest ou sud-ouest des digues B, D et F) et par une couverture meuble très mince. Du sable et gravier, du till, du sable et du sable silteux n'occupent au total qu'une faible étendue du secteur, surtout dans sa partie sud et dans les vallées où seront construites les digues B, D et F. Les terrains sont dans l'ensemble très peu sensibles à l'érosion. Un seul talus instable est observé, en bordure de la Romaine, sur le rebord d'une terrasse de sable et gravier recoupée par l'axe de l'évacuateur de crues.

- **La zone de travaux de la Romaine-3**

Cette zone d'une superficie de 5,5 km<sup>2</sup> recoupe un tronçon passablement accidenté de la vallée de la Romaine, le long duquel la rivière est encaissée de 200 à 300 m. Ses versants en pente forte forment plusieurs escarpements et ne portent en général qu'une mince couverture discontinue de till. Des terrasses de matériaux sablo-graveleux occupent le fond de la vallée, près du barrage et à l'extrémité aval de l'axe de la galerie de fuite. Des dépôts de till sont recoupés à l'appui gauche du barrage. La zone de travaux s'étend vers le sud-ouest jusqu'au ruisseau Mista dans l'axe d'une vallée secondaire dont le fond est colmaté de dépôts sablo-graveleux et de till. Ces matériaux seront recoupés par la route principale et par l'accès menant à la digue B. Le campement serait aménagé en surface d'une large terrasse de sable et gravier. Les matériaux meubles de la zone sont plutôt résistants à l'érosion et ne montrent aucun signe d'instabilité.

- **La zone de travaux de la Romaine-4**

Les ouvrages et les accès du secteur de la Romaine-4 sont regroupés dans un territoire d'à peine 2 km<sup>2</sup>. Ce secteur correspond à un tronçon étroit et encaissé de la vallée de la Romaine caractérisé par des versants assez escarpés. Le roc domine au droit des ouvrages et le long des axes routiers projetés. Des dépôts de till épais occupent la base des versants et le fond de quelques vallées secondaires. Certains de ces dépôts constituent des sources probables d'emprunt pour l'aménagement de la Romaine-4. Avant d'adopter son lit actuel, la Romaine a entaillé dans le till du fond de sa vallée des talus atteignant souvent plus de 10 m de hauteur. En amont du barrage, de petits glissements récents survenus dans ces talus mettent en évidence l'instabilité potentielle du till en pente forte. Le chemin d'accès à la centrale contourne par le nord un tel talus.

### **Géomorphologie et sensibilité des futurs milieux riverains**

Le projet d'aménagement du Complexe de la Romaine entraînera la création de quatre réservoirs répartis entre les PK 52,5 et 289 de la rivière Romaine. En aval des barrages, seuls de faibles débits réservés s'écouleront le long des segments à débit réduit et de nouvelles berges se développeront à un niveau inférieur à l'actuel. Entre la sortie du canal de fuite de la centrale de la Romaine-1 et l'embouchure, le régime des débits de la Romaine subira d'importantes modifications.

Pour chacun des réservoirs projetés, la composition et la sensibilité à l'érosion des futurs milieux riverains ont été compilées le long de la cote maximale projetée. Ces données sont résumées dans la section qui suit :

- **Réservoir Romaine 1 (PK 52,5 à 82)**

Au niveau maximal d'exploitation, les rives se composeront à 36 % de roc, à 32 % de sable et gravier, à 18 % de sable et à 11 % de sédiments fins et à 3 % de tourbe. Un peu plus de la moitié des futures rives sont sensibles à l'érosion. Environ 35 % présentent une sensibilité faible, 12 % une sensibilité moyenne, et 6 % une sensibilité forte. Les secteurs les plus sensibles sont sableux et se concentrent sur la rive est de la partie large du réservoir, entre les PK 53 et 63,2. Ils correspondent à des dunes, des talus en pente forte et des versants de ravins. Un secteur de forte sensibilité est identifié sur la rive ouest, entre les PK 59 et 61. Le plan d'eau y rejoindra la

base de talus délimitant d'anciennes cicatrices de coulées argileuses. Les matériaux de ce secteur présenteront un risque de mouvements de masse dans les conditions futures. Dans la partie « fluviale » du réservoir (en amont du PK 69), les zones les plus sensibles sont situées sur la rive ouest. Elles correspondent aux secteurs où le plan d'eau rejoindra la base des talus riverains actuels, composés de silts argileux recouverts de sable et gravier.

- Réservoirs Romaine 2 (PK 90,4 à 155) et Romaine 3 (PK 158,5 à 189)

Les deux réservoirs s'inscrivent dans les hauts plateaux accidentés de la portion centrale de l'aire d'étude. Les terrains composant les bandes riveraines y sont très majoritairement rocheux, donc très peu sensibles à l'érosion. Au niveau maximum d'exploitation, seulement 5 à 6 % des terrains en bordure des réservoirs présentent une sensibilité à l'érosion et leur degré de sensibilité est généralement faible (plus rarement moyen). Les secteurs sensibles correspondent à des dépôts de till en pente forte ou au rebord de terrasses de matériaux sablo-graveleux. Dans le réservoir Romaine 2, les rives sensibles se concentrent à la bordure sud des baies qui ennoieront les vallées des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard, ainsi qu'à l'extrémité amont du réservoir. Sur le pourtour du réservoir Romaine 3, la plupart des rives sensibles se situent sur la rive est de la vallée de la rivière Garneau et à la tête du réservoir (en amont du PK 187).

- Réservoir Romaine 4 (PK 192 à 290)

Ce plan d'eau ennoiera un tronçon évasé de la vallée de la Romaine et ses bandes riveraines, composées en grande partie de sable, présentent une plus grande sensibilité à l'érosion que celles des autres réservoirs. Le long de la cote maximale d'exploitation, les sables représentent 42 % des matériaux recoupés, le till 29 %, le sable et gravier 14 %, le roc 14 % et la tourbe 1 %. Environ 45 % des futures rives sont sensibles à l'érosion. Les zones de sensibilités faible, moyenne et forte occupent respectivement 26 %, 11 %, 8 % des rives. Les rives de la partie aval du plan d'eau (PK 192 à 214), formées surtout de roc et de till, sont résistantes à l'érosion. Les zones les plus sensibles (sensibilités forte et moyenne) se concentrent dans la portion centrale du réservoir (PK 214 à 261). Elles correspondent aux champs de dunes recoupés sur la rive est du réservoir et aux talus en pente forte bordant des terrasses de sable, de sable et gravier et des eskers, principalement en rive ouest, entre les PK 237 et 261. Plus en amont, le réservoir n'inondera que de basses terrasses alluviales ou se développera dans les talus riverains actuels souvent déjà instables. Les talus sableux de ce secteur délimitent plusieurs zones de forte sensibilité.

Les segments à débit réduit de chacun des aménagements projetés s'allongent depuis l'axe des barrages jusqu'à la sortie de la galerie de fuite des centrales. Leur longueur est variable : Romaine 1 (1 km), Romaine 2 (6,7 km), Romaine 3 (3,6 km) et Romaine 4 (1,6 km). D'un point de vue géomorphologique, ces quatre segments sont très semblables. La rivière y présente un profil longitudinal accentué et les vitesses d'écoulement sont élevées. Elle coule sur le roc en franchissant une suite de rapides et, dans le cas du segment de la Romaine 1, une chute importante. Les berges des quatre segments sont composées très majoritairement de roc (> 75 % des berges) et, dans une moindre mesure, de cailloux et/ou de blocs (de 4 à 14 % des berges) et de sable et gravier (de 5 à 15 % des berges). Elles sont donc très résistantes à l'érosion. Des matériaux sableux sont observés dans les petites baies, à l'abri des courants, le long des segments à débit réduit de Romaine 2, de Romaine 3 et de Romaine 4. Ils représentent respectivement 6 %, 3 % et 2 % des berges.

Le segment à débit modifié s'allonge sur une cinquantaine de kilomètres, depuis la galerie de fuite de Romaine-1 (PK 51,5) jusqu'à l'embouchure de la Romaine dans le Golfe. La rivière y est encaissée de 5 à 25 m à travers l'épaisse couverture meuble de la plaine côtière et rejoint cinq seuils rocheux totalisant 18 m de dénivelée. Les matériaux encaissants se composent de sable (surmontant souvent des argiles marines) à 57 %, de roc à 24 % et de sédiments fins à 14 %. Les berges y sont sableuses (46 %) et, dans une moindre proportion, argileuses (25 %) et rocheuses (25 %). Environ 17 % des rives sont en érosion. Les rives instables se concentrent principalement entre les PK 4 et 35. L'érosion se manifeste surtout par des éboulements et des glissements.

## DOCUMENTS CONSULTÉS

### A. RÉFÉRENCES

- Avramtchev, L. 1985. **Carte géologique du Québec**. Carte no 2000 du DV84-02, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec. Échelle: 1:500,000.
- Cogemat, 2005. **Investigations 2004. Centrale Romaine-4**. Tomes 2 à 5.
- Cogemat et Qualitas, 2005. **Investigations géologiques et géotechniques 2005. Complexe de la Romaine. Centrale de la Romaine-1**. Tome 2 : site des ouvrages.
- Cogemat et Qualitas, 2005. **Investigations géologiques et géotechniques 2005. Complexe de la Romaine. Centrale de la Romaine-2**. Rapport final. Tomes 1 à 5.
- Corrigan, D. et Hanmer, S., 1997. *Anorthosites and related granitoids in the Grenville orogen: A product of convective thinning of the lithosphere?* **Geology**, v. 25, no. 1, p. 61-64.
- Dionne, J-C., 1980. *La mer de Goldthwait au Québec*. **Géographie Physique et Quaternaire**, Vol. 31, n° 1-2, p. 61-81.
- Dubois, J-M., 1977. *La déglaciation de la Côte Nord du Saint-Laurent : analyse sommaire*. **Géographie Physique et Quaternaire**, Vol. 31, n° 3-4, p. 229-246.
- Dubois, J-M. et Dionne, J-C., 1985. **The Quebec North Shore Moraine System : A major feature of Late Wisconsin deglaciation**. Geological Society of America, Special Paper 197, p. 125-133.
- Dredge, L. A., 1983. **Surficial geology of the Sept-Iles area, Quebec North Shore**. Commission géologique du Canada, Mémoire 408, Ottawa (ONT). 40 p.
- Dredge, 1976. **Quaternary geomorphology of the Quebec North Shore, Godbout to Sept-Iles**. Thèse de doctorat non publiée, Université de Waterloo, Waterloo (ONT), 233 p et annexes.
- Hydro-Québec, 1979. **Projet rivière Romaine, site Romaine-1. Investigations géologiques 1979**. Direction Projets de Centrales, Service Géologie et Géotechnique, Montréal (QC). 11p. et annexes
- Lorrain, S. 2004. **Aménagements hydroélectriques de la rivière Romaine. Étude préliminaire : mesure de la charge sédimentaire**. Rapport produit par Environnement Illimité inc. pour Hydro-Québec. 41 p., 1 annexe et 2 cartes.
- Lupien, Rosenberg, 1979. **Projet d'aménagement de la Romaine. Étude géomorphologique**. Rapport présenté à Hydro-Québec, Direction Environnement. 139 p. et annexes.

- Poly-Géo, 2006a. **Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Étude de la dynamique sédimentaire.** Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement. 124 p. et annexes.
- Poly-Géo, 2006b. **Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés.** Note technique présentée à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets. 33 p. et annexes.
- Poly-Géo, 2005. **Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion.** Compte rendu des activités de la campagne de terrain de 2005 présenté à Hydro-Québec Équipement. 7 p. et annexes.
- Poly-Géo, 2004a. **Complexe de la Romaine, avant-projet. Étude de photo-interprétation du corridor routier (vol. 1) : Matériaux de surface et formes de terrain.** Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développements de projets, 42 p. et annexes.
- Poly-Géo, 2004b. **Complexe de la Romaine, Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion.** Compte rendu des activités de terrain présenté à Hydro-Québec Équipement. 15 p. et annexes.
- Poly-Géo, 2002. **Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1, Étude de la géomorphologie.** Rapport présenté à Foramec inc, et Hydro-Québec, Unité Environnement, Direction principale Expertise, Groupe Ingénierie, approvisionnement et construction. 63 p. et annexes.
- Rivers, T. 1997. *Lithotectonic elements of the Grenville Province: review and tectonic implications.* **Precambrian Research**, v. 86, P. 117-154.
- SEBJ, 1991. **Dynamique des berges de La Grande Rivière. Caractérisation de l'état de référence (1989) avant l'exploitation des centrales de La Grande 2A et de La Grande 1.** Service Géologie et Mécanique des sols, Société d'Énergie de la Baie James, Montréal (QC). 19 p. et annexes.
- Sharma K.N.M. et Franconi, A. 1975. **Région des rivières Magpie, Saint-Jean, Romaine; (Grenville 1970).** Ministère des richesses naturelles, Direction générale des mines, Service de l'exploration géologique, Rapport Géologique 163, 73 pages.
- Vincent, J-S., 1989. **Le Quaternaire du sud-est du Bouclier canadien.** *In* : Le Quaternaire du Canada et du Groenland, chap. 3, sous la direction de R. J. Fulton, Commission géologique du Canada, vol. 1, 907 p.

## B. LISTE DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES UTILISÉES

Ligne de vol	Numéro des photos		Année	Échelle	
<i>1 - Secteur de la Romaine - 1</i>					
	HQ01004	59 à 65	2001	1 : 15 000	
L. 001	HQ01004	20 à 29	104 à 114	2001	1 : 15 000
L. 002	HQ01004	30 à 34, 35 à 56	99 à 103, 137 à 142	2001	1 : 15 000
L. 003	HQ01004	57 à 83	132 à 136	2001	1 : 15 000
L. 004	HQ01004	84 à 98	115 à 131	2001	1 : 15 000
L. 005	HQ01004	1 à 19		2001	1 : 15 000
	Q89817	112 à 115		1989	1 : 15 000
	Q89818	43 à 46		1989	1 : 15 000
	Q89819	92 à 96		1989	1 : 15 000
	Q89822	173 à 176		1989	1 : 15 000
	Q89823	105 à 109		1989	1 : 15 000
	Q89824	114 à 142		1989	1 : 15 000
	Q89825	33 à 62		1989	1 : 15 000
	Q89826	87 à 90		1989	1 : 15 000
	Q89827	103 à 106		1989	1 : 15 000
	Q89828	147 à 151		1989	1 : 15 000
	Q89829	91 à 94	151 à 155	1989	1 : 15 000
	Q89830	105 à 109		1989	1 : 15 000
	Q89831	27 à 46		1989	1 : 15 000
	Q89835	256 à 258		1989	1 : 15 000
	Q89836	7 à 9		1989	1 : 15 000
	Q89844	45 à 48		1989	1 : 15 000
	Q76368	184 à 193		1976	1 : 15 000
	Q68315	20 à 25	85 à 90	1968	1: 15 840
	Q68803	24 à 39		1968	1: 15 840
	Q67312	167 à 169		1967	1: 15 840
	Q67314	37 à 50		1967	1: 15 840
	Q67315	16 à 20	117 à 121	1967	1: 15 840
	Q67316	184 à 187		1967	1: 15 840
	Q67317	28 à 33	167 à 172	1967	1: 15 840
	Q67319	20 à 24		1967	1: 15 840
	Q67325	15 à 20	140 à 144	1967	1: 15 840
	Q67806	20 à 30	40 à 44	1967	1: 15 840

## B. LISTE DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES UTILISÉES

Ligne de vol		Numéro des photos	Année	Échelle
<b>2 - Secteur de la Romaine - 2</b>				
L. 002	HQ03003	39 à 43	2003	1 : 15 000
L. 003	HQ03003	70 à 98	2003	1 : 15 000
L. 004	HQ03004	83 à 119	2003	1 : 15 000
L. 005	HQ03003	107 à 143	2003	1 : 15 000
L. 006	HQ03004	176 à 209	2003	1 : 15 000
L. 007	HQ03005	28 à 54	2003	1 : 15 000
L. 008	HQ03005	73 à 93	2003	1 : 15 000
L. 009	HQ03004	217 à 239	2003	1 : 15 000
L. 010	HQ03005	139 à 143	2003	1 : 15 000
<b>3 - Secteur de la Romaine - 3</b>				
L. 003	HQ03003	192 à 198	2003	1 : 15 000
L. 004	HQ03004	119 à 143	2003	1 : 15 000
L. 005	HQ03003	147 à 165	2003	1 : 15 000
L. 006	HQ03004	152 à 168	2003	1 : 15 000
L. 007	HQ03005	4 à 16	2003	1 : 15 000
L. 008	HQ03005	107 à 113	2003	1 : 15 000
<b>4 - Secteur de la Romaine - 4</b>				
L. 023	HQ99211	244 à 276	1999	1 : 20 000
L. 024	HQ99211	154 à 194	1999	1 : 20 000
L. 025	HQ99211	25 à 65	1999	1 : 20 000
L. 026	HQ99217	95 à 101	1999	1 : 20 000
L. 026	HQ99220	37 à 39	1999	1 : 20 000
L. 027	HQ99214	1 à 22	1999	1 : 20 000
L. 028	HQ99216	111 à 119	1999	1 : 20 000
L. 029	HQ99214	204 à 210	1999	1 : 20 000
L. 030	HQ99220	160 à 164	1999	1 : 20 000
L. 031	HQ99210	139 à 143	1999	1 : 20 000
L. 012M26	Q76408	215 à 218	1976	1 : 15 000
L. 012M27	Q76415	16 à 18	1976	1 : 15 000
L. 012M28	Q76431	34 à 38	1976	1 : 15 000
L. 012M29	Q76415	191 à 193	1976	1 : 15 000
L. 012M30	Q76432	90 à 92	1976	1 : 15 000
L. 012M31	Q76436	72 à 74	1976	1 : 15 000
L. 012M32	Q76412	85 à 87	1976	1 : 15 000
L. 012M33	Q76412	68 à 70	1976	1 : 15 000
L.012M34	Q76441	231 à 233	1976	1 : 15 000
L. 012M35	Q76434	208 à 210	1976	1 : 15 000
L.012M36	Q76430	97 à 99	1976	1 : 15 000
L.012M37	Q76414	66 à 68	1976	1 : 15 000
L. 012M38	Q76430	234 à 236	1976	1 : 15 000
L. 012M39	Q76437	196 à 198	1976	1 : 15 000
L. 012M40	Q76417	125 à 127	1976	1 : 15 000