

**ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
DÉPOSÉE AU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
DU QUÉBEC**

**PROJET DE RENATURALISATION DES BERGES  
DE LA RIVIÈRE PETITE DÉCHARGE À ALMA**

**RAPPORT PRINCIPAL**

**RÉFÉRENCE BPR : 101-14-57**

**BPR inc.  
345, rue des Saguenéens, bur. 150  
Chicoutimi (Québec) G7H 6K9**

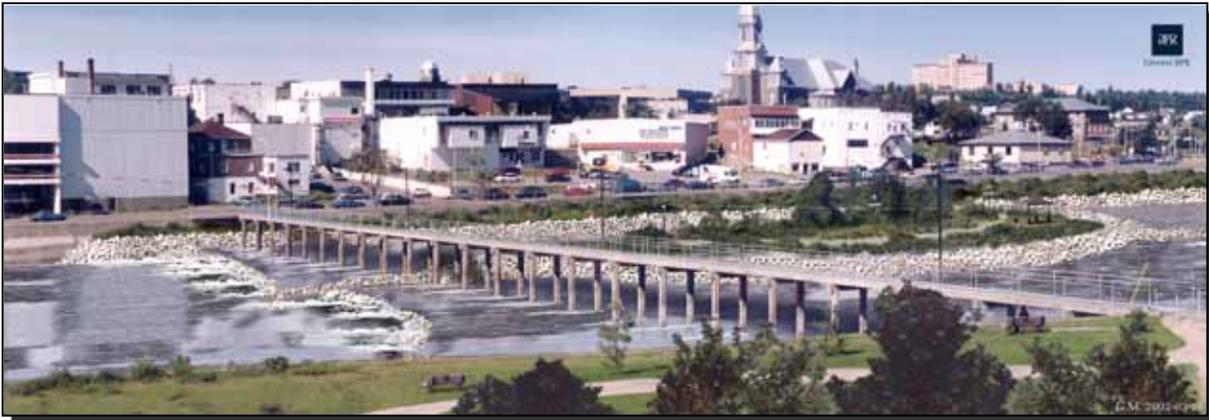
**Téléphone : (418) 549-8092  
Télécopieur : (418) 543-0308**

**Le 22 mars 2004**

**PROJET DE RENATURALISATION DES BERGES DE LA RIVIÈRE  
PETITE DÉCHARGE À ALMA**

**ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DÉPOSÉE AU  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC**

**RAPPORT PRINCIPAL**



**Le 22 mars 2004**



BPR inc.  
345, rue des Saguenéens, bur. 150  
Chicoutimi (Québec)  
G7H 6K9



Ville d'Alma  
Édifice de l'Hôtel-de-ville  
715, rue Harvey Ouest  
Alma (Québec) G8B 7H2

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
DÉPOSÉE AU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC

PROJET DE RENATURALISATION DES BERGES  
DE LA RIVIÈRE PETITE DÉCHARGE À ALMA

RAPPORT PRINCIPAL

RÉFÉRENCE BPR : 101-14-57

**BPR inc.**

345, rue des Saguenéens, bur. 150  
Chicoutimi (Québec) G7H 6K9

Téléphone : (418) 549-8092

Télécopieur : (418) 543-0308

---

Isabelle Demers, bio., M. Env.

---

Jean Gauthier, ing., M.Sc.

Le 22 mars 2004

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

---

☞	M. Carol Lapierre, ing.	Directeur de projet
☞	M. Jean Gauthier, ing., M.Sc	Chargé de projet
☞	Mme Isabelle Demers, biol. M. Env.	Analyste en environnement
☞	M. Charles Fortier, ing. junior et agronome	Ingénieur de projet
☞	M. Claude Beaulieu, ing.	Hydraulique
☞	M. Kenneth Tremblay, tech.	Cartographie
☞	M. Guy Marcouiller	Intégration visuelle
☞	Mme Guylaine Blais	Secrétariat

## TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
<b>1. MISE EN CONTEXTE DU PROJET.....</b>	<b>1</b>
1.1 Historique.....	1
1.2 Objectifs du projet.....	5
1.3 Une intervention stratégique.....	7
1.4 Consultation du public.....	8
1.5 Projets connexes.....	8
<b>2. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>10</b>
2.1 Délimitation de la zone d'étude.....	10
2.2 Milieu physique.....	10
2.2.1 Description du bassin versant.....	10
2.2.2 Description des ouvrages existants de la zone d'étude.....	14
2.2.3 Climat, température et précipitations.....	17
2.2.4 Régime hydrologique.....	19
2.2.5 Régime des glaces.....	25
2.2.6 Régime sédimentologique.....	26
2.2.7 Qualité de l'eau de surface.....	29
2.2.8 Physiographie, géologie et dépôts meubles.....	35
2.3 Milieu biologique.....	39
2.3.1 Faune et habitats terrestres.....	39
2.3.2 Mammifères semi-aquatiques.....	39
2.3.3 Faune avienne.....	40
2.3.4 Faune et habitats aquatiques.....	40
2.3.5 Végétation.....	45
2.4 Milieu humain.....	47
2.4.1 Utilisation du sol.....	47
2.4.2 Profil socio-économique.....	49

---

	PAGE
2.4.3 Activités récréatives.....	52
2.4.4 Patrimoine historique et archéologique .....	52
<b>3. DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>54</b>
3.1 Aménagement de lobes.....	54
3.2 Aménagement de seuils et de fosses .....	59
3.3 Aménagement d'une île .....	62
3.4 Protection et végétalisation des berges .....	62
3.5 Îlot rocheux et abris .....	65
3.6 Diversification du substrat .....	65
3.7 Étangs et bassins .....	66
3.8 Aménagement pour la pratique du kayak d'eau vive.....	68
<b>4. DESCRIPTION DU PROJET PAR TRONÇON.....</b>	<b>70</b>
4.1 Tronçon 1 - Du Parc Ste-Anne au pont St-Joseph .....	70
4.2 Tronçon 2 - Du pont St-Joseph à environ 100 m en aval de la passerelle piétonne .....	72
4.3 Tronçon 3 - De la passerelle au poste de pompage.....	75
4.4 Principales caractéristiques du projet en période de construction .....	78
4.4.1 Travaux en rive .....	79
4.4.2 Travaux dans le lit de la rivière.....	80
<b>5. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES IMPACTS.....</b>	<b>83</b>
5.1 Sources d'impacts du projet .....	83
5.1.1 Phase de construction.....	83
5.1.2 Présence des nouveaux aménagements.....	84
5.2 Évaluation des impacts environnementaux.....	84
5.2.1 Détermination des impacts potentiels .....	84
5.2.2 Analyse et évaluation des impacts .....	86

---

	PAGE
5.2.3 Détermination de l'importance des impacts .....	89
<b>6. ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET.....</b>	<b>93</b>
6.1 Impacts sur le milieu physique .....	93
6.1.1 Période de construction.....	93
6.1.2 Présence des nouveaux aménagements.....	96
6.2 Impacts sur le milieu biologique.....	97
6.2.1 Période de construction.....	98
6.2.2 Présence des nouveaux aménagements.....	100
6.3 Impacts sur le milieu humain .....	102
6.3.1 Période de construction.....	102
6.3.2 Présence des nouveaux aménagements.....	104
6.4 Mesures d'atténuation.....	105
6.5 Bilan des impacts .....	109
6.5.1 Milieu physique .....	109
6.5.2 Milieu biologique.....	109
6.5.3 Milieu humain .....	111
<b>7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI.....</b>	<b>112</b>
7.1 Surveillance environnementale.....	112
7.1.1 Réunion de démarrage .....	112
7.1.2 Surveillance des travaux.....	112
7.2 Suivi environnemental .....	113
7.2.1 Suivi des aménagements.....	113
7.2.2 Suivi de l'utilisation faunique.....	114
7.3 Fréquence du suivi .....	115
7.4 Mécanisme d'intervention.....	115
<b>8. SYNTHÈSE DU PROJET.....</b>	<b>116</b>

---

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1.1 Localisation générale du projet
- Figure 1.2 Localisation de la zone d'étude
- Figure 2.1 Réseau hydrique du bassin versant de la rivière Petite Décharge
- Figure 2.2 État actuel des murs
- Figure 2.3 Aspect actuel de la rivière Petite Décharge dans la zone d'étude
- Figure 2.4 Pont Carcajou et pont Saint-Joseph
- Figure 2.5 Barrage Sainte-Anne et pont ferroviaire
- Figure 2.6 Rose des vents à la station de Lac-à-la-Croix
- Figure 2.7 Variation de débit dans la rivière Petite Décharge
- Figure 2.8 Évolution annuelle et mensuelle des débits moyens sur la rivière Petite Décharge
- Figure 2.9 Glaces dans le secteur du centre-ville (22 mars 2002)
- Figure 2.10 Proportion de substrat dans la zone d'étude
- Figure 2.11 Émissaire de l'usine Abitibi-Consolidated dans le Petit Bras
- Figure 2.12 Localisation des stations de traitement des eaux usées de la ville d'Alma
- Figure 2.13 Panache du ruisseau rouge dans la Petite Décharge
- Figure 2.14 Catégories de pentes dans le secteur des travaux
- Figure 2.15 Dépôts meubles dans le secteur d'Alma et ses environs
- Figure 2.16 Zones d'échantillonnage et fréquences des invertébrés benthiques
- Figure 2.17 Types de peuplements végétaux
- Figure 2.18 Occupation du territoire
- Figure 3.1 Photographie aérienne de la zone à l'étude
- Figure 3.2 Coupe type d'un lobe
- Figure 3.3 Exemple de lobe sur la rivière Saint-Charles (Ville de Québec)
- Figure 3.4 Exemple de lobe sur la rivière Saint-Charles (Ville de Québec)
- Figure 3.5 Seuil type en enrochement
- Figure 3.6 Exemple de seuil en enrochement
- Figure 3.7 Stabilisation de berge
- Figure 3.8 Croquis étang permanent
- Figure 3.9 Vague à kayak
- Figure 4.1 Vue générale de tronçon 1 entre le parc Sainte-Anne et le pont Saint-Joseph
- Figure 4.2 Vue générale du tronçon 2 compris entre le pont Saint-Joseph et la passerelle existante
- Figure 4.3 Tronçon 3 compris entre la passerelle existante et le poste de pompage

---

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Résumé climatique de la région
Tableau 2.2	Débit de la rivière Petite Décharge
Tableau 2.3	Qualité des sédiments de la rivière Petite Décharge
Tableau 2.4	Qualité de l'eau de la rivière Petite Décharge – Moyennes de 1997 à 2002
Tableau 2.5	Nombre de poissons capturés dans la zone d'échantillonnage entre les 15 et 20 septembre 1999
Tableau 2.6	Composition de la population de la ville d'Alma selon l'âge
Tableau 2.7	Répartition de l'emploi par secteur
Tableau 5.1	Matrice des impacts potentiels
Tableau 5.2	Valeur accordée aux composantes du milieu
Tableau 5.3	Grille d'évaluation de l'importance d'un impact
Tableau 6.1	Grille synthèse de l'évaluation des impacts sur l'environnement

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Orientation et objectifs du plan de mise en valeur de la Petite Décharge (Cimatech consultants, 1991)
Annexe 2	Extraits du répertoire des barrages du ministère de l'Environnement du Québec
Annexe 3	Dossier photographique
Annexe 4	Correspondance de la Société Faune et Parcs du Québec (FAPAQ)
Annexe 5	Grille d'évaluation des impacts environnementaux
Annexe 6	Directive du ministère de l'Environnement
Annexe 7	Critères de conception des seuils en rivière (Guerrero et Beaulieu, 1998)
Annexe 8	Clauses techniques particulières de protection de l'environnement
Annexe 9	Plans des travaux

## 1. MISE EN CONTEXTE DU PROJET

### 1.1 HISTORIQUE

La rivière Petite Décharge s'étend sur le territoire de la municipalité d'Alma à partir du Lac Saint-Jean jusqu'à la Pointe-des-Américains (voir figure 1.1). À cet endroit, sa confluence avec la rivière Grande Décharge constitue le point de départ de la rivière Saguenay. La Petite Décharge constitue ainsi un des deux seuls émissaires permettant au Lac Saint-Jean et à son vaste réseau hydrique d'écouler ses eaux vers la rivière Saguenay et le fleuve Saint-Laurent. Ce lac est un réservoir géré à des fins de production hydro-électrique servant à alimenter les alumineries de la région, ces dernières étant à la base de l'économie régionale.

La Petite Décharge revêt une très grande importance pour la ville d'Alma et fait partie intégrante de son développement puisqu'elle traverse son territoire sur une longueur de 17 kilomètres d'est en ouest.

Jusqu'en 1924, elle était l'évacuateur de crues naturelles du Lac Saint-Jean, mais la construction de deux (2) barrages à son embouchure, l'installation de la centrale hydro-électrique d'Isle-Maligne (sur la Grande Décharge), l'implantation de l'usine Abitibi-Price, la construction d'un troisième barrage, l'activité du flottage du bois, l'activité agricole et le développement urbain sont tous des facteurs ayant modifié l'environnement naturel de la rivière.

Historiquement, l'embouchure de la Petite et de la Grande Décharge était fort fréquentée par les populations amérindiennes (Cimatech consultants, 1991). Ce secteur était reconnu pour la chasse (castor, orignal, perdrix et lièvre) ainsi que pour la pêche (ouananiche et brochet). Par la suite, l'exploitation forestière avec la construction des infrastructures inhérentes a permis de lancer la colonisation d'Alma. L'activité industrielle du bois a ainsi marqué l'histoire de la rivière de façon très importante puisqu'elle a servi au flottage du bois à partir de 1846 jusqu'en 1997.

Ainsi, de l'époque amérindienne à nos jours, quatre (4) grandes périodes ayant marqué l'histoire de ce cours d'eau peuvent être identifiées (Cimatech consultants, 1991).

1. Du retrait de la mer de Laflamme à 1846 :

La rivière et plus particulièrement son embouchure est associée à l'occupation amérindienne avec la pratique de la chasse et de la pêche.

2. 1846 à 1896 :

La rivière est utilisée pour différentes activités liées à l'exploitation forestière. On y érige sept (7) barrages pour favoriser le flottage du bois (en 1856). Les entrepreneurs Peter McLeod et William Price, aidés du gouvernement, firent construire une énorme dalle ("glissoire" ou encore "slide" d'une longueur de 1 500 mètres) pour améliorer la circulation des billots de bois. Ce sont précisément ces travaux de construction et les différents ouvrages connexes qui ont servi de tremplin au développement et à la colonisation de l'île d'Alma.

3. 1924 à 1950 :

Cette période correspond à la construction des grands projets, soit celui de l'usine Abitibi-Price, de la centrale d'Isle-Maligne (sur la Grande Décharge) et des barrages que l'on retrouve à l'embouchure de la rivière ainsi qu'à l'extrémité de l'île Sainte-Anne.

4. 1980 à nos jours :

La collectivité jeannoise entrevoit de nouveaux potentiels pour l'exploitation de la rivière. Plusieurs gestes de planification tentent de structurer une vocation récréative au sein de la Petite Décharge. Le processus de dépollution du cours d'eau est amorcé avec la création d'un nouveau réseau de traitement des eaux usées à Alma. Toutefois, la rivière est toujours utilisée à des fins industrielles.

Ainsi, une vocation à dominance industrielle s'est rapidement mise en place, occasionnant de nombreux stress environnementaux qui limitent aujourd'hui les usages de la rivière, ce qui a pour effet de freiner le développement des potentiels récréotouristiques et la réappropriation de la rivière par la population. La construction des murs de béton au centre-ville de 1960 à 1963 a transformé considérablement l'aspect du cours d'eau dans



ce tronçon et a contribué à restreindre considérablement les usages de la rivière en condamnant l'accès à la rivière et en détruisant le potentiel pour la faune et la flore.

Actuellement, il y a une forte volonté de la part des différents intervenants du milieu afin d'agir rapidement pour la mise en valeur de la Petite Décharge. En plus des efforts réalisés par la papeterie Abitibi-Consolidated, la ville d'Alma a effectué des investissements dans le traitement de ses eaux usées qui ont permis de solutionner le problème du rejet d'eaux brutes dans la rivière Petite Décharge. De plus, en 1995, la Zone d'Intervention Prioritaire (ZIP) Alma-Jonquière a été créée. Ce comité a produit un plan d'action et de réhabilitation écologique (PARE) conformément aux exigences du Programme SLV 2000. Ce plan a été réalisé en concertation avec les intervenants politiques, économiques et sociaux de la région et un des volets du document portait sur la mise en valeur de la rivière Petite Décharge du point de vue des éco-loisirs. Dans la suite des choses, en 1999, la Municipalité mettait sur pied la Corporation d'aménagement de la Petite Décharge (CAP). Depuis sa création, cet organisme a été à l'origine de nombreuses initiatives concrètes de mise en valeur de la rivière.



## **Figure 1.1 Localisation générale du projet**

## 1.2 OBJECTIFS DU PROJET

La ville d'Alma veut mettre de l'avant un projet de renaturalisation et de mise en valeur des berges de la rivière Petite Décharge dans la partie urbaine de son tracé. La ville d'Alma considère la réhabilitation et la mise en valeur de la Petite Décharge comme tributaire de l'amélioration de la position d'Alma dans le paysage de la région. Les objectifs spécifiques reliés au projet sont:

- Redonner à la rivière des berges verdoyantes, accessibles et naturelles avec des écosystèmes diversifiés ;
- Transformer un milieu artificialisé en un habitat faunique de manière à aménager un écosystème aquatique et riverain naturel viable pour la faune et la flore ;
- Rechercher une diversification du milieu, un équilibre et une continuité tant visuelle que fonctionnelle entre les équipements en place, la trame urbaine et les aménagements ajoutés ;
- Élaborer des aménagements écologiques qui utilisent un maximum de végétaux d'espèces indigènes ;
- Permettre l'intégration et l'amélioration dans les aménagements du réseau cyclable d'Alma et de ses accès vers les quartiers et les parcs environnants, en conformité avec le plan directeur du réseau cyclable de la ville d'Alma ;
- Favoriser une plus grande accessibilité au cours d'eau ;
- Favoriser une utilisation polyvalente de la rivière à des fins récréatives ;
- Contribuer à la revitalisation du centre-ville d'Alma.

Le concept d'aménagement est axé principalement sur la renaturalisation des berges de la rivière et l'optimisation de son potentiel faunique. L'aménagement d'habitats fauniques et leur colonisation par la faune constituent le symbole d'une amélioration de la qualité du milieu et, par le fait même, de la qualité de vie des citoyens. Ce projet permettra de rétablir un équilibre écologique nécessaire à la récupération des usages de ce cours d'eau et il permettra de démontrer la possibilité d'aménager des habitats propices à la faune en milieu urbain. La figure 1.2 présente la localisation de la zone d'étude.



## Figure 1.2 Localisation de la zone d'étude

### 1.3 UNE INTERVENTION STRATÉGIQUE

Le projet de renaturalisation des berges de la Petite Décharge constitue un enjeu régional. Le schéma d'aménagement révisé de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, adopté en septembre 2000, affirme comme l'une de ses grandes orientations la mise en valeur à des fins récréatives de plusieurs rivières, dont la Petite Décharge (MRC Lac-Saint-Jean-Est, 2001).

Plus localement, le plan d'urbanisme de la ville d'Alma intègre des orientations de mise en valeur de l'ensemble du potentiel récréotouristique de la ville d'Alma. En ce qui concerne les infrastructures municipales, on veut consolider les infrastructures d'accès au plan d'eau, notamment les quais desservant les rivières Petite et Grande Décharge (ville d'Alma, 1988).

De plus, le projet de renaturalisation des berges de la Petite Décharge s'insère dans le Plan stratégique des interventions au centre-ville d'Alma (ville d'Alma, 1996). Ce plan d'intervention vise la mise en œuvre d'actions de développement et d'aménagement pour revitaliser le centre-ville. L'amélioration de l'image du centre-ville via la création et le maintien d'un environnement de qualité fait partie des grands enjeux du Plan stratégique, et le projet de mise en valeur de la rivière Petite Décharge est un des moyens préconisés pour atteindre cet objectif. Les actions proposées à l'intérieur de ce plan contiennent, entre autres, la rénovation du site de l'ancienne fontaine, la plantation d'arbres en bordure de la rivière et la création de sentiers piétonniers.

Enfin, un plan de mise en valeur de la rivière Petite Décharge a été élaboré en 1992. Ce plan faisait partie d'une étude exhaustive visant la dépollution et la mise en valeur de la rivière. Il trace un bilan des potentiels, des contraintes et des enjeux sous-jacents à la mise en valeur du cours d'eau. Il présente les orientations et objectifs d'aménagement retenus par le comité de suivi de la MRC et il décrit l'ensemble du projet de mise en valeur touristique et récréative de la rivière avec la programmation des interventions qui favoriseront sa réalisation. Les orientations et objectifs du plan de mise en valeur de la Petite Décharge sont présentés à l'annexe 1.

## 1.4 CONSULTATION DU PUBLIC

À la suite de la réalisation du plan de mise en valeur de la rivière Petite Décharge, les divers intervenants au dossier ont convenu que ce plan devait être soumis à une consultation publique. Cette consultation publique est considérée comme le point de départ du processus visant à intégrer la population dans la réappropriation du cours d'eau. Ainsi, une séance de consultation a été tenue à l'Hôtel de ville d'Alma le 23 novembre 1996. Plus d'une soixantaine de citoyens ont répondu à l'invitation et ont discuté, puis approuvé, les éléments du plan de mise en valeur de la rivière (Comité ZIP Alma-Jonquière, 1997). Plusieurs thèmes ont été abordés au cours de cette journée. Un représentant de la compagnie Alcan est venu expliquer les contraintes de gestion des débits et le rôle de la Petite Décharge dans la gestion du système hydro-électrique de l'Alcan (voir section 2.2.4 « Régime hydrologique »). Ensuite, les potentiels fauniques et écosystémiques de la rivière ont été abordés avec une spécialiste de l'Université du Québec à Chicoutimi. Ce thème avait été abordé dans une étude sur les milieux humides de la rivière Saguenay réalisée en 1996. Par la suite, un représentant de la papeterie d'Abitibi-Consolidated est venu présenter le programme de réhabilitation des rives amorcé par la compagnie à l'été 1996, en conséquence de l'arrêt du flottage de bois. Le rejet des effluents du système de traitement des eaux de l'usine a été abordé à cette occasion. Enfin, le comité consultatif a reçu les propositions d'aménagement de la part des citoyens présents.

Cette consultation publique a été réalisée en collaboration avec le comité Zones d'interventions prioritaires (ZIP) Alma-Jonquière et le service d'urbanisme et de planification socio-économique d'Alma. Elle a permis à la ville d'Alma de constater qu'il existe un intérêt certain du milieu pour la mise en valeur de la Petite Décharge.

## 1.5 PROJETS CONNEXES

Le projet de renaturation des berges de la rivière Petite Décharge est une étape importante du projet régional de mise en valeur de la rivière et du centre-ville d'Alma. La première étape de ce grand projet s'est d'abord concrétisée par des efforts de dépollution de la Petite Décharge (arrêt du flottage de bois, traitement des eaux de la papetière Abitibi-Price, traitement des eaux usées de la ville, etc.).

Dans la suite logique des interventions de mise en valeur de la rivière, l'aménagement d'une passerelle pour cyclistes a été réalisée à l'automne 2002. Cette passerelle permet de raccorder les deux (2) tronçons distincts du circuit cyclable existant, localisés au nord et au sud de la rivière et ainsi boucler le réseau cyclable. La passerelle relie la rive droite, à la hauteur du stationnement du complexe Jacques-Gagnon, au parc Sainte-Anne en rive gauche, et possède une longueur totale de 88 mètres par 4 mètres de largeur.

Certaines actions pour la mise en valeur du centre-ville sont prévues, notamment la prolongation du réseau cyclable afin de relier entre eux les différents quartiers de la Ville. Par ailleurs, le Plan stratégique des interventions au centre-ville d'Alma élaboré par le service d'urbanisme de la Ville en 1996 énonce les grandes lignes des projets de revitalisation du centre-ville prévus à court, moyen et long termes. Ces projets consistent, entre autres, à la plantation d'arbres, l'aménagement de promenades piétonnières, de places publiques et d'esplanades, la rénovation d'édifices et de façades et différents aménagements permettant d'accentuer l'attrait de la rivière.

De plus, des travaux d'assainissement des eaux usées sont en cours dans les municipalités d'Hébertville et de Saint-Bruno localisées en amont de la ville d'Alma.

## 2. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Cette section présente la description des milieux biophysique et humain jugés pertinents dans le cadre du projet. Il s'agit d'une description de l'état de l'environnement physique, biologique et humain tel qu'il se présente dans la zone d'étude avant la réalisation du projet. Elle a été réalisée à partir d'inventaires qualitatifs et quantitatifs déjà existants pour la zone à l'étude.

### 2.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le projet de renaturalisation des berges de la Petite Décharge couvre l'ensemble des rives artificialisées par un mur de béton dans la partie urbaine de son cours soit entre le ruisseau Rouge en amont et le pont Carcajou en aval (voir figure 1.2 et les plans des travaux à l'annexe 9). Cela représente un total d'environ 2000 mètres linéaires de berges.

La zone d'étude a été définie de manière à inclure l'ensemble du territoire susceptible d'être influencé par le projet incluant les activités connexes au projet. Notons que la zone d'étude peut avoir des dimensions variables en fonction des éléments du milieu étudié. La figure 1.2 présente l'étendue de cette zone.

### 2.2 MILIEU PHYSIQUE

#### 2.2.1 Description du bassin versant

Située à l'extrémité est de la plaine du Lac Saint-Jean, la rivière Petite Décharge prend sa source dans le Lac Saint-Jean et sa confluence avec la Grande Décharge forme la rivière Saguenay. La Petite Décharge constitue une composante importante d'un vaste réseau hydrique régional comprenant :

- Trois (3) réservoirs (lac Manouane, Passes-Dangereuses et Lac Saint-Jean) ;
- Six (6) centrales hydroélectriques (chutes-des-Passes, chute-du-Diable, chute-à-la-Savane, Isle-Maligne, chute-à-Caron, Shipshaw) ;
- Plusieurs rivières dont les plus connues sont l'Ashuapmushan, la Mistassini, la Mistassibi, la Ouiatchouan, la Manouane, la Métabetchouan, la Belle-Rivière, la Péribonka, la Petite-Péribonka, la Grande Décharge, etc.

La superficie du bassin versant à la confluence de la Petite Décharge et de la Grande Décharge est de 73 000 km<sup>2</sup> (INRS-Eau, 1979). La figure 2.1 présente ces différentes composantes. La construction de deux (2) barrages à l'embouchure de la Petite Décharge et l'installation de la centrale hydro-électrique d'Isle-Maligne (sur la Grande Décharge) sont venues modifier considérablement le régime d'écoulement des eaux de la rivière. Ces modifications sont présentées à la section 2.2.4.

À partir du Lac Saint-Jean jusqu'au début de la zone urbaine d'Alma, la rivière Petite Décharge s'écoule dans une zone à caractère agricole où la dénivellation est faible. Les déversoirs #5 et #7 (voir figure 1.1) régularisent le débit entrant dans la Petite Décharge. Le tronçon situé complètement à l'amont de la rivière est d'une largeur moyenne de 290 mètres. Le régime d'écoulement y est laminaire et est caractérisé par des vitesses d'écoulement relativement faibles. On y retrouve encore beaucoup d'accumulation de billes de bois suite aux nombreuses années de flottage du bois (Comité ZIP Alma-Jonquière, 2000).

En suivant le cours de la rivière, on rencontre un peu plus en aval un secteur de rapides (les rapides de l'Islet). Dans ce secteur, on note la présence de plusieurs rapides et chenaux assez étroits. La largeur moyenne de la rivière y est d'environ 188 mètres (Comité ZIP Alma-Jonquière, 2000).

Ensuite, on croise l'embouchure de la rivière Bédard, qui draine les terres agricoles situées sur la rive sud de la Petite Décharge. Cette zone agricole est dominée par les cultures fourragères et les pâturages, ainsi que par l'élevage de bovins laitiers (SNC-Lavalin Environnement, 1997). La majorité des activités agricoles sont concentrées dans le bassin de la rivière Bédard. Ce sous-bassin possède une superficie de 130 km<sup>2</sup> (INRS-Eau, 1979). De cette superficie, 45 % sont des terres cultivées et des pâturages (Les consultants RSA, 1992). Plusieurs rapides et passages étroits à faibles débits sont présents dans ce secteur, de même que plusieurs îles. À haut débit, la largeur moyenne de la rivière atteint environ 163 mètres.



## **Figure 2.1 Réseau hydrique du bassin versant de la rivière Petite Décharge**

Le tronçon compris entre la baie Trépanier et le barrage Sainte-Anne est caractérisé par une largeur moyenne de 194 mètres. C'est l'ancien bassin de retenue d'eau pour le flottage du bois pour l'usine Abitibi-Consolidated. En marge de ce tronçon, on retrouve le marais Saint-Georges reconnu pour sa grande diversité d'espèces fauniques et floristiques.

Le tronçon entre le Lac Saint-Jean et le barrage Sainte-Anne ne présente pas une grande pente d'écoulement à bas débit puisque le niveau d'eau varie seulement de 1,5 m entre le bassin à la sortie des déversoirs d'Alcan en amont et le barrage Sainte-Anne près du centre-ville (Cimatech consultants, 1991). Par contre, au débit de crue, la dénivellation entre les niveaux de surface est beaucoup plus importante, soit environ cinq (5) mètres.

Dans le secteur urbain du bassin versant, on retrouve le barrage de l'Île Sainte-Anne, propriété de l'Abitibi-Consolidated, construit afin de créer un bassin de retenue d'eau pour le flottage du bois et afin de maintenir un niveau d'eau adéquat au-dessus de la prise d'eau de l'usine. À quelques mètres en aval du barrage, les eaux du ruisseau Rouge se déversent dans la rivière. La superficie de ce sous-bassin est de 20 km<sup>2</sup> (INRS-Eau, 1979). Au centre-ville, la rivière Petite Décharge coule entre des murs de béton et la dénivellation totale est d'environ 5 mètres. La largeur moyenne de la rivière est de 120 mètres entre les murs.

Le dernier tronçon de la Petite Décharge (du centre-ville jusqu'à la Pointe-des-Américains) est caractérisé par une zone de rapides (rapide Carcajou) et par la confluence de la rivière Grande Décharge, qui constitue le début de la rivière Saguenay. À partir du pont Carcajou et jusqu'à la Pointe-des-Américains, la dénivellation est très faible. C'est un endroit très large (320 mètres en moyenne) et assez profond. Ce bassin est contrôlé par le barrage de la Chute-à-Caron qui est situé beaucoup plus en aval sur la rivière Saguenay, et qui fait en sorte que les niveaux d'eau fluctuent peu aux différents débits.

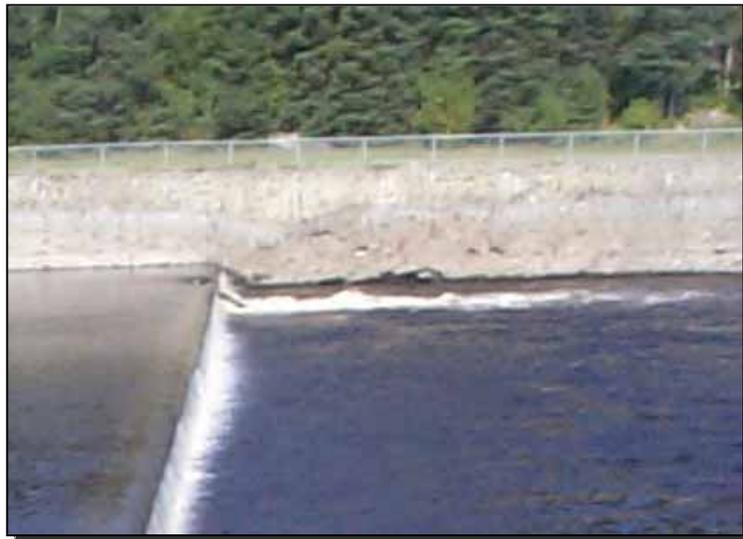
## 2.2.2 Description des ouvrages existants de la zone d'étude

### a) *Murs de béton*

Les berges de la zone d'étude sont caractérisées par la présence de murs de béton dont la construction s'est échelonnée sur trois ans de 1960 à 1963. La présence de ces murs sur les deux côtés de la rivière a transformé l'aspect du cours d'eau. L'uniformité des lignes et des matériaux rend ce tronçon visuellement peu agréable et monotone. De plus, ce type d'aménagement ne présente actuellement aucun intérêt pour la faune et la flore. Également, la rivière n'est que très peu accessible et invitante aux promeneurs dans le secteur à l'étude.

Sur la rive droite, en regardant vers l'aval, le mur débute à l'embouchure du ruisseau Rouge et couvre une distance d'environ 1 300 mètres, tandis qu'en rive gauche, le mur débute au pont Saint-Joseph et couvre une distance d'environ 700 mètres.

La figure 2.2 montre l'état de dégradation avancée des murs par endroits. La rivière dans ce secteur a une largeur moyenne de 120 mètres.



**Figure 2.2** État actuel des murs

*b) Seuils et fontaine*

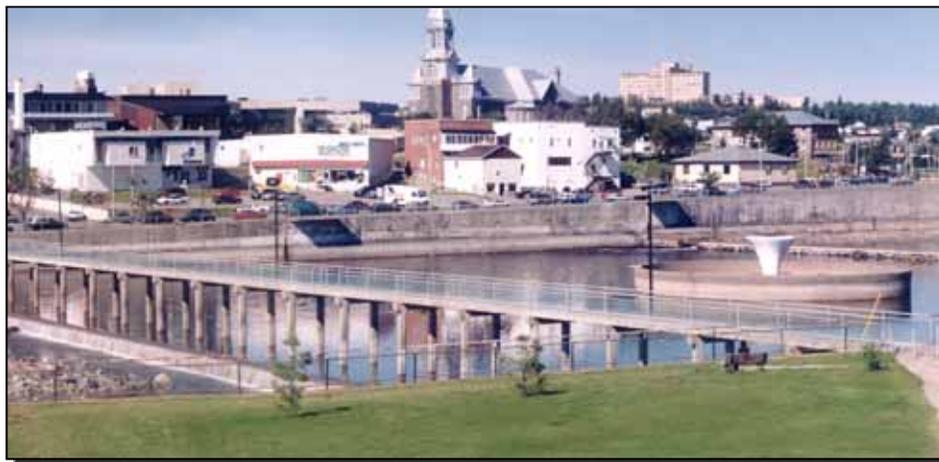
Quatre (4) seuils de béton ayant une dénivellation de plus d'un mètre entre chacun sont positionnés dans la rivière Petite Décharge. Leur hauteur approximative est de 1,20 mètre chacun. Ces seuils permettent de retenir l'eau en période d'étiage afin de présenter un plan d'eau permanent dans la rivière en plein cœur de la Ville. Le premier seuil que l'on rencontre à partir du pont Saint-Joseph est classé comme barrage à forte contenance dans le répertoire des barrages du ministère de l'Environnement (voir fiche à l'annexe 2). Les trois autres seuils sont classés comme barrages à faible contenance.

Une ancienne fontaine couvrant une superficie de 526 m<sup>2</sup> et construite en 1967 se retrouve au centre de la rivière. Cette fontaine a été en fonction pendant quelques années seulement avant d'être désaffectée.

*c) Passerelle*

La passerelle du Centenaire est présente à proximité de la fontaine. Cette passerelle permet de traverser la rivière entre le boulevard des Cascades sur la rive sud et le parc Falaise sur la rive nord.

La figure 2.3 montre l'aspect des murs, de la passerelle du Centenaire et de la fontaine dans le secteur des travaux.



**Figure 2.3** Aspect actuel de la rivière Petite Décharge dans la zone d'étude

*d) Ponts*

Dans le secteur des travaux, trois (3) ponts sont présents. En amont du barrage Sainte-Anne, on retrouve un pont ferroviaire d'une longueur de près de 100 mètres. En aval de l'île Sainte-Anne, le pont Saint-Joseph permet de traverser la Petite Décharge. Ce pont est en deux (2) tronçons, le premier traversant le bras principal de la Petite Décharge et l'autre traversant le Petit Bras. Au total, le pont Saint-Joseph couvre une distance d'environ 140 mètres. Finalement, en aval de la zone d'étude, on retrouve le pont Carcajou dont la longueur se situe aux environs de 100 mètres.



**Figure 2.4 Pont Carcajou et pont Saint-Joseph**

*e) Barrage Sainte-Anne*

Le barrage Sainte-Anne, géré par la compagnie Abitibi-Consolidated, a été construit afin de permettre le maintien d'un niveau d'eau régulier dans le secteur d'accumulation du bois flotté et d'alimentation des monte-billes de l'usine jusqu'en 1997, année où le flottage du bois a cessé. Ce barrage permet également de maintenir un niveau d'eau adéquat au-dessus de la prise d'eau de l'usine.

Le mode d'opération du barrage est le même que celui des déversoirs nos 5 et 7 de la Société Alcan; les vannes sont ouvertes ou fermées selon la même séquence. La variation du niveau d'eau en amont du barrage Sainte-Anne est donc relativement faible comparativement à d'autres tronçons de la rivière Petite Décharge (Les consultants RSA,

1992). De plus, le débit d'eau en aval du barrage Sainte-Anne est le même qu'en amont (Les consultants RSA, 1992).



**Figure 2.5 Barrage Sainte-Anne et pont ferroviaire**

Un dossier photographique présentant l'état actuel des lieux se retrouve à l'annexe 3.

### 2.2.3 Climat, température et précipitations

La région d'Alma est caractérisée par un climat de type subpolaire doux et subhumide à saison de croissance longue selon la classification des climats adoptée par le ministère de l'Environnement (Gérardin et McKenney, 2001). Ce type de climat possède les principales caractéristiques suivantes :

- Température moyenne annuelle entre 1,9 et 4,5°C ;
- Précipitations annuelles entre 800 et 1 359 mm ;
- Saison de croissance entre 180 et 209 jours ;
- Ensoleillement inférieur à la moyenne mondiale ;
- Pas de saison sèche mais la majeure partie des précipitations survient durant la saison chaude.

La moyenne des températures annuelles est grandement influencée par les basses températures de l'hiver. La saison de végétation est relativement courte; les premières gelées surviennent vers la mi-septembre et les dernières, vers la mi-mai.

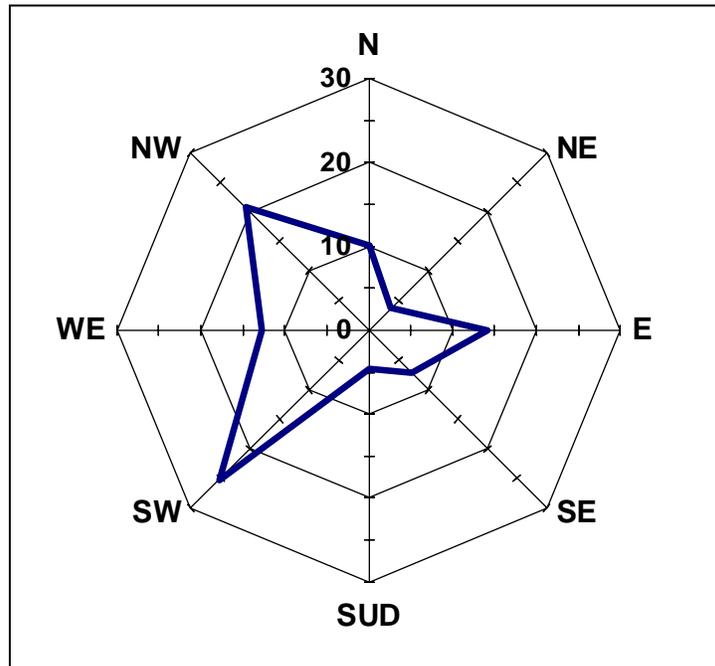
Le Lac Saint-Jean possède une surface d'eau suffisamment étendue pour influencer d'une façon appréciable le climat de sa plaine riveraine (Raymond *et al.*, 1965). Le tableau suivant présente un résumé des conditions climatiques à la station #7063690 du ministère de l'Environnement (station Lac-à-la-Croix).

**TABLEAU 2.1**  
**RÉSUMÉ CLIMATIQUE DE LA RÉGION**

	<b>Moyenne annuelle</b>
Température moyenne maximale	7,1°C
Température moyenne minimale	-2,9°C
Température moyenne	2,2°C
Précipitations pluie	708 mm
Précipitations neige	292 mm
Précipitations totales	1 000 mm

*Source* : données du SIMAT (Service d'information sur le milieu atmosphérique)

La figure 2.6 présente la fréquence des vents par direction en pourcentage (moyenne annuelle). Les vents dominants proviennent du sud-ouest (25 %) et du nord-ouest (20 %). Les vents du secteur nord-est sont les moins fréquents. La proportion de vents calmes (inférieurs au seuil de l'anémomètre de 0,5 m/s) est faible avec moins de 2 % annuellement.



**Figure 2.6** Rose des vents à la station de Lac-à-la-Croix  
Fréquence (%) des vents par direction

#### 2.2.4 Régime hydrologique

Tel que mentionné plus haut, le régime hydrologique de la rivière Petite Décharge est influencé par plusieurs interventions humaines. Pour contrôler le niveau du Lac Saint-Jean et gérer la centrale hydro-électrique d'Isle-Maligne, la société Alcan possède les barrages avec déversoirs #1, 2, 3 et 4 ainsi que le barrage en terre #8 sur la Grande Décharge et les barrages avec déversoirs #5 et 7 ainsi que le barrage en terre #6 sur la Petite Décharge (Les consultants RSA, 1992). La figure 1.1 présentée plus haut montre l'emplacement de ces différents barrages. La compagnie Alcan doit, conformément à un arrêté en Conseil datant de 1922, maintenir un débit minimum en tout temps sur la Petite Décharge de 9,91 m<sup>3</sup>/s (Ville d'Alma, 2002). Cet arrêté en Conseil concède à la compagnie Québec Développement et à ses successeurs et cessionnaires les droits de gestion du niveau du lac et à cette fin, les droits de construction de barrages.

De plus, en vertu d'une entente de 10 ans intervenue en 1986 avec le gouvernement du Québec et prolongée de dix années supplémentaires en 1996, Alcan s'est engagée à gérer

le niveau du Lac Saint-Jean de la façon suivante, sous réserve de dépassements dus à des phénomènes naturels et imprévisibles :

- Élévation maximale à 5,3 mètres (17,5 pieds) par rapport à l'équivalent zéro de l'échelle d'étiage du quai de Roberval ;
- Au plus tard le 24 juin, et ce jusqu'au 1<sup>er</sup> septembre, le niveau réel ne doit dépasser que très rarement 4,9 mètres (16 pieds) et, en aucun temps, ne doit dépasser 5,0 mètres (16,5 pieds) dans les limites normales de gestion ;
- Pour la période du 24 juin au 1<sup>er</sup> septembre, un niveau minimal de 4,3 mètres (14 pieds) doit être maintenu lorsque les apports non contrôlés du lac sont égaux ou supérieurs à 85 % de la moyenne mobile calculée depuis 1943 pour chacun des mois de juin, juillet et août pris individuellement.

Globalement, lorsqu'il n'y a pas de risque de dépasser les niveaux maximums, tous les évacuateurs de crue sont fermés sauf le barrage #7 sur la Petite Décharge qui laisse passer environ 10 m<sup>3</sup>/s (débit minimum exigé). Lors de la crue du printemps, ou lorsque les apports risquent d'occasionner un dépassement des niveaux maximums permis au Lac Saint-Jean, les barrages #5 et 7 sont ouverts prioritairement jusqu'à leur pleine capacité. Par la suite, si cela s'avère nécessaire, les barrages localisés sur la Grande Décharge sont ouverts. Lorsque les évacuateurs #1, 2, 3 ou 4 sont ouverts, ils occasionnent une augmentation du débit dans la Grande Décharge et un abaissement du niveau de celle-ci en amont du barrage d'Isle-Maligne. Cet abaissement est principalement dû à la restriction d'écoulement dans la gorge située en amont de la Baie Boudreault à l'embouchure de la Grande Décharge (voir figure 1.1). La réduction de la largeur de la rivière à cet endroit combiné à l'appel d'eau à l'amont du barrage d'Isle-Maligne explique cet abaissement (SNC-Lavalin Environnement, 1997). À ces occasions, on observe également une remontée du niveau en aval du barrage d'Isle-Maligne. Ces deux (2) phénomènes contribuent à diminuer la hauteur de chute, ce qui se traduit par une perte de production énergétique et c'est pourquoi les évacuateurs de la Petite Décharge sont toujours ouverts prioritairement (Les consultants RSA, 1992).

Le barrage de la compagnie Abitibi-Consolidated à la hauteur de l'île Sainte-Anne vient également modifier le régime d'écoulement des eaux de la Petite Décharge. Il a été construit afin de maintenir un niveau d'eau adéquat dans le bassin d'accumulation des billes de bois à l'époque où la compagnie pratiquait le flottage du bois (Les consultants

RSA, 1992). Il permet également de maintenir un niveau d'eau approprié au-dessus de la prise d'eau de l'usine.

Ce barrage est opéré exactement comme les déversoirs #5 et 7 de l'Alcan, c'est-à-dire que les vannes sont ouvertes et fermées selon la même séquence. La variation du niveau d'eau immédiatement en amont du barrage Sainte-Anne est donc relativement faible comparativement à d'autres sections de la rivière.

En plus des déversoirs en amont, les seuils situés dans le secteur du centre-ville influencent les niveaux d'eau de la Petite Décharge. Il y a de plus quelques petits lacs sur l'île d'Alma dont les lacs Sophie, Thivierge, Girard et Harvey, provenant de la fermeture naturelle d'un ancien bras de la Petite Décharge (SNC-Lavalin Environnement, 1997).

Le principal tributaire de la Petite Décharge est la rivière Bédard. Elle draine un bassin versant de 123 km<sup>2</sup> et présente un débit d'environ 1 m<sup>3</sup>/s en période d'étiage estival (GDG Conseil, 2000). Dans la zone d'étude, la Petite Décharge reçoit les eaux du Ruisseau Rouge qui draine des terres agricoles. Aucune information sur le Ruisseau Rouge n'est disponible actuellement.

Les données de débits de la rivière Petite Décharge ont été obtenues auprès de la société Alcan (m. Jean Paquin, comm. personnelle) et couvrent les dix dernières années. Le tableau 2.2 présente les données mensuelles moyennes de débit.

Le débit annuel moyen de la rivière Petite Décharge est de 106 m<sup>3</sup>/s alors que les débits moyens mensuels depuis 1994 varient de 11 à 340 m<sup>3</sup>/s. Les débits les plus bas sont observés en période hivernale alors que les débits les plus élevés sont observés pendant l'été. Le débit mensuel maximum sur les 10 dernières années a été en moyenne de 340,4 m<sup>3</sup>/s, observé en mai, et le débit mensuel minimum a été en moyenne de 11,42 m<sup>3</sup>/s, observé en janvier. De 1994 à 2003, le débit journalier le plus élevé enregistré a été de 826 m<sup>3</sup>/s et le débit le plus bas a été de 10 m<sup>3</sup>/s.

La variation de débit dans la Petite Décharge peut être très rapide et peut s'effectuer à l'occasion sur une période de quelques heures seulement. Les fluctuations de débit affectent les niveaux d'eau, l'emplacement de la ligne de rivage et les vitesses de courant (Les consultants RSA, 1992).



**TABLEAU 2.2**  
**DÉBIT DE LA RIVIÈRE PETITE DÉCHARGE**  
**MOYENNES MENSUELLES 1994-2003**

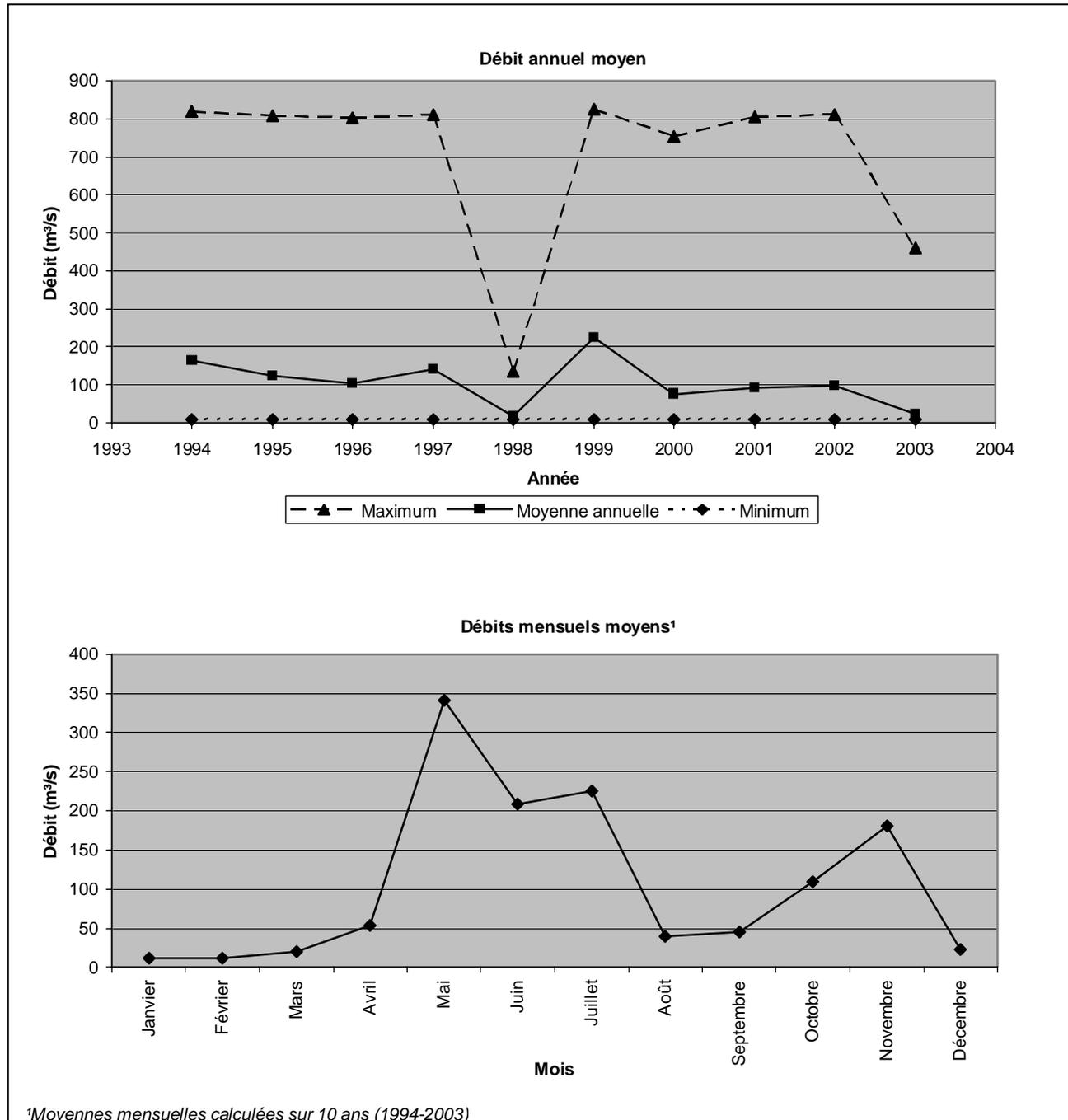
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Moyenne mensuelle	Nombre moyen de jours où le débit moyen journalier >15 m <sup>3</sup> /s
<b>Janvier</b>	10,94	11,42	12,29	12,48	10,71	11,52	11,23	11,39	11,26	10,94	<b>11,42</b>	<b>0</b>
<b>Février</b>	11,46	12,18	12,03	11,39	12,68	12,86	13,34	12,79	11,18	10,79	<b>12,07</b>	<b>0,9</b>
<b>Mars</b>	11,74	30,61	11,71	65,77	12,42	11,84	21,13	11,26	10,87	11,06	<b>19,84</b>	<b>3,7</b>
<b>Avril</b>	27,93	76,60	46,67	32,87	55,90	48,00	74,33	43,27	105,6	20,07	<b>53,12</b>	<b>19,2</b>
<b>Mai</b>	284,6	473,8	345,2	432,0	12,10	576,1	420,5	237,8	594,3	27,13	<b>340,4</b>	<b>23,7</b>
<b>Juin</b>	300,8	260,2	70,10	427,0	12,63	538,1	86,93	37,37	335,7	11,00	<b>208,0</b>	<b>13,5</b>
<b>Juillet</b>	640,2	15,35	360,4	308,5	13,00	314,2	216,6	351,9	12,00	11,00	<b>224,3</b>	<b>14,2</b>
<b>Août</b>	174,2	14,68	24,39	11,74	12,74	12,00	12,00	11,74	50,68	74,32	<b>39,85</b>	<b>3,6</b>
<b>Septembre</b>	342,7	17,73	11,67	11,87	11,53	11,20	11,40	11,17	11,00	11,17	<b>45,14</b>	<b>3,5</b>
<b>Octobre</b>	23,16	99,10	11,90	310,1	11,19	474,1	11,23	124,7	11,45	11,65	<b>108,9</b>	<b>6,6</b>
<b>Novembre</b>	113,5	462,0	316,3	42,70	11,93	554,3	11,43	208,5	12,00	69,33	<b>180,2</b>	<b>11,1</b>
<b>Décembre</b>	12,00	11,00	20,81	11,61	12,00	98,68	12,00	34,32	12,00	11,00	<b>23,54</b>	<b>1,7</b>
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>162,8</b>	<b>123,7</b>	<b>103,6</b>	<b>139,8</b>	<b>15,74</b>	<b>221,9</b>	<b>75,17</b>	<b>91,36</b>	<b>98,17</b>	<b>23,29</b>	<b>106,1</b>	<b>8,5</b>

Source : Alcan, 2003

La figure suivante compare l'aspect de la rivière lorsque les débits sont élevés et lorsqu'ils sont faibles.



**Figure 2.7** Variation de débit dans la rivière Petite Décharge



**Figure 2.8** Évolution annuelle et mensuelle des débits moyens sur la rivière Petite Décharge

### 2.2.5 Régime des glaces

La prise des glaces dans le secteur à l'étude s'effectue généralement durant les deux (2) premières semaines du mois de décembre, et la rivière se libère de ses glaces habituellement à la fin du mois de mars ou dans la première semaine d'avril (Denis Moreau, Abitibi-Consolidated, communication personnelle). Dans le secteur emmuré au centre-ville, un chenal demeure libre de glaces durant presque toute la période hivernale, entre le pont Saint-Joseph et le pont Carcajou, phénomène dû au rejet de l'effluent de l'usine Abitibi-Consolidated dans le Petit Bras au nord de l'île Sainte-Anne. Le faible débit du Petit Bras, couplé au rejet de l'effluent de l'Abitibi-Consolidated fait en sorte que ce tronçon de rivière ne gèle jamais.



**Figure 2.9 Glaces dans le secteur du centre-ville (22 mars 2002)**

---

## 2.2.6 Régime sédimentologique

En général, dans le haut Saguenay, les zones de dépôt de sédiments sont rares et le fond des rivières est surtout composé de roche-mère (GDG Conseil, 2000). L'habitat de la rivière Petite Décharge entre la rivière Bédard et les rapides à proximité du pont Carcajou est composé de blocs et cailloux, d'un peu de gravier, de vase organique et de roche-mère. En aval du pont Carcajou, le substrat est composé de sable jusqu'à la Pointe-des-Américains où il est constitué de galets et de gravier. Des fibres et des débris d'écorces sont également présents, sauf aux endroits où l'écoulement est très rapide. La figure 2.10 présente quant à elle la répartition du substrat dans le secteur des travaux, tel que décrit dans les travaux du comité ZIP Alma-Jonquière (2000). Ce secteur a été séparé en huit (8) zones dans lesquelles les proportions de substrats ont été déterminées.



**Figure 2.10**  
**Proportion de substrat dans la zone d'étude**

### *Qualité des sédiments*

Les sédiments de la rivière Petite Décharge sont affectés par la présence d'accumulations de débris ligneux (fibres et écorces), particulièrement dans le secteur localisé en amont de la zone d'étude (SNC-Lavalin Environnement, 1997). À cet endroit, l'écoulement est plus calme et de nombreuses billes de bois sont submergées. Le secteur en aval du pont Carcajou est couvert d'une accumulation de débris de plus de 180 cm. Il est intéressant de noter que ce secteur n'a jamais fait l'objet de flottage de bois; les fibres ont donc été transportées par le courant et se sont déposées à cet endroit en raison de la diminution de la vitesse du courant (Les consultants RSA, 1992).

Un échantillonnage des sédiments a été effectué dans le cadre de l'étude de faisabilité pour la dépollution de la Petite Décharge en 1991 (Les consultants RSA, 1992). Les résultats des analyses chimiques effectuées à quatre (4) stations sont présentés au tableau 2.3. Les échantillons de sédiments ont été prélevés à deux endroits, soit dans le secteur du pont Saint-Georges en amont de l'usine Abitibi-Consolidated, et dans le secteur du pont Carcajou. Les résultats des analyses démontrent un niveau de contamination en métaux lourds (cuivre, nickel, plomb, zinc) supérieur au seuil d'effets néfastes (Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent, 1992). De plus, le contenu en certains paramètres tels l'aluminium, l'azote total, le calcium, le fer, le phosphore, le potassium, et les huiles et graisses minérales est particulièrement élevé.



**TABLEAU 2.3**  
**QUALITÉ DES SÉDIMENTS DE LA RIVIÈRE PETITE DÉCHARGE**

Paramètres	Unités	Station d'échantillonnage <sup>a</sup>				Critères de qualité des sédiments	
		Pont St-Georges		Pont Carcajou		Fédéral <sup>b</sup>	Provincial <sup>c</sup>
		S-31	S-43	S-12	S-22		
Aluminium	mg/kg	6 990	6 890	2 840	5 840	n/a	n/a
Azote total K	mg/kg	3 181	1 840	123	714	n/a	n/a
Bore	mg/kg	9,8	24,6	4,2	10,7	n/a	n/a
BPC	mg/kg	n/a	n/a	< 0,3	< 0,3	0,001	1
Calcium	mg/kg	5 870	5 910	14 200	1 360	n/a	n/a
Cuivre	mg/kg	n/a	n/a	2,05	27,1	0,086	100
Cyanure	mg/kg	< 0,25	0,26	0,26	< 0,5	n/a	50
Fer	mg/kg	7 000	7 200	10 700	3 450	n/a	n/a
Huiles et graisses minérales	mg/kg	2 560	1 080	294	196	n/a	n/a
HAP	mg/kg	n/a	n/a	< 0,01	< 0,01	n/a	10
Manganèse	mg/kg	135	157	170	170	n/a	1000
Nickel	mg/kg	n/a	n/a	10,8	10,8	0,061	100
Phosphore total	mg/kg	147	220	317	317	n/a	n/a
Plomb	mg/kg	n/a	n/a	29,6	29,6	0,17	500
Potassium	mg/kg	1 000	952	1 230	1 230	n/a	n/a
Sodium	mg/kg	222	261	256	256	n/a	n/a
Sulfures	mg/kg	n/a	n/a	0,7	0,7	n/a	n/a
Zinc	mg/kg	59,8	43,7	16	16	0,54	500

<sup>a</sup> Stations d'échantillonnage de l'étude de RSA consultants de 1992

<sup>b</sup> Seuil d'effets néfastes selon les critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent par Environnement Canada, le Centre Saint-Laurent et le ministère de l'Environnement du Québec (1992)

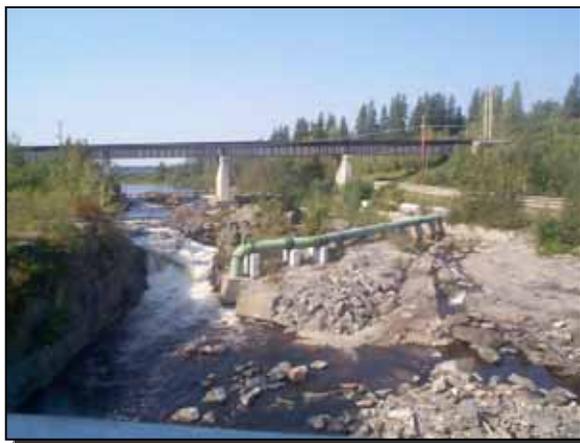
<sup>c</sup> Selon les critères génériques de la contamination des sols (niveau B) de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, ministère de l'Environnement du Québec (1999b).

### 2.2.7 Qualité de l'eau de surface

Le portrait régional de l'eau pour le Saguenay-Lac-Saint-Jean identifie la qualité de l'eau de la rivière Petite Décharge comme étant très mauvaise (ministère de l'Environnement du Québec, 1999a). La rivière subit surtout une contamination par le phosphore et les coliformes fécaux en plus d'être soumise à une forte demande en oxygène dissous (DBO<sub>5</sub>). Cette pollution origine de différentes sources, tant industrielle qu'agricole. Tout d'abord, la Petite Décharge hérite des eaux fortement polluées de son tributaire qu'est la

rivière Bédard, soumise à la pollution diffuse d'entreprises agricoles situées dans son bassin versant (Lupien, 1991). Dans un deuxième temps, la papeterie Abitibi-Consolidated y déverse ses effluents et y a pratiqué le flottage du bois jusqu'en 1997. Soulignons que la qualité des rejets de cette entreprise s'est nettement améliorée depuis la mise en service du système de traitement secondaire par boues activées qui a débuté à l'été 1995. En 1999, la papetière procédait au nettoyage des billots de la rivière Petite Décharge sur une longueur de 10 kilomètres. Cette première phase a permis de ramasser 200 cordes de bois. La deuxième phase s'est effectuée au cours de l'été 2000 et a permis de récupérer 60 cordes de bois.

L'effluent de l'usine Abitibi-Consolidated est dirigé vers le Petit Bras par un émissaire localisé au centre du cours d'eau, sur la rive droite d'un îlot, à quelque 75 mètres en aval du pont de chemin de fer traversant le Petit Bras de l'île Sainte-Anne. La figure 2.11 montre le point de rejet de l'effluent de l'usine dans le Petit Bras.



Entre le mois d'août 1997 et le mois de juillet 1998, le débit moyen de l'effluent final atteignait 44 620 m<sup>3</sup>/jour. Il inclut un débit d'eau non contaminée (14 000 m<sup>3</sup>/jour) qui rejoint les eaux de procédé (30 000 m<sup>3</sup>/jour) après leur traitement biologique (GDG Conseil, 2000). L'effluent rencontre les normes de rejet du *Règlement sur les effluents des fabriques de pâtes et papiers*.

**Figure 2.11** Émissaire de l'usine Abitibi-Consolidated dans le Petit Bras

La qualité naturelle des eaux de la rivière Petite Décharge est également influencée par les rejets de l'effluent municipal de la ville d'Alma. La ville possède deux (2) systèmes d'épuration des eaux usées. L'un est situé au nord de la Grande Décharge et traite les eaux usées du secteur de l'Isle-Maligne et du secteur Delisle. L'effluent de ce système de traitement est situé dans la Grande Décharge. L'autre système d'épuration, situé dans le secteur sud de la ville, a connu des problèmes d'ensablement qui ont fait en sorte que le système d'épuration n'a pu être fonctionnel avant le mois de septembre 2003. Cette

station d'épuration traite les eaux usées du secteur sud d'Alma, soit les secteurs de Naudville et Riverbend sur l'Île d'Alma, de l'Île Sainte-Anne et de toute la partie sud de la ville d'Alma. Le débit moyen est de 19 700 m<sup>3</sup>/jour. Le procédé comporte un équipement de dégrillage grossier, un dessableur et une série de quatre (4) étangs aérés. Le système de traitement n'est pas conçu pour enlever le phosphore et l'azote. L'effluent de ce système est localisé en rive droite à quelques mètres en aval du pont Carcajou et déverse ses eaux dans la rivière Petite Décharge. La figure 2.12 localise les deux stations de traitement des eaux usées de la ville d'Alma.

De façon générale, la qualité de l'eau de la Petite Décharge peut être caractérisée à partir des résultats d'analyses chimiques à la station de suivi de la qualité de l'eau du ministère de l'Environnement située à la hauteur du pont Carcajou. Les résultats présentés au tableau 2.4 sont les moyennes des mesures effectuées sur cinq (5) ans, soit de janvier 1997 à juin 2002. On remarque que certains critères de qualité des eaux de surface ne sont pas respectés, soit les coliformes fécaux, le phosphore total dissous et la turbidité.

La moyenne de concentration de coliformes fécaux pour les années 1997 à 2002 est de 1 350 UFC/100mL, ce qui dépasse le critère de qualité du MENV qui est fixé à 1 000 UFC/100 mL pour les activités récréatives de contact secondaire telles que le canotage et pour la prévention de la contamination (MENV, 2001). Cependant, lorsqu'on regarde la moyenne des coliformes fécaux seulement pour les années 2000 à 2002, on constate qu'elle est descendue à 685 UFC/100 mL, soit sous le critère de qualité du ministère de l'Environnement pour les activités de contact secondaire. Cela démontre une certaine amélioration de la qualité des eaux de la Petite Décharge au cours des dernières années. Pour les activités récréatives de contact primaire (baignade) cependant, le critère n'est toujours pas respecté (critère fixé à 200 UFC/100 mL).

De plus, tel que mentionné plus haut, la Petite Décharge reçoit les eaux de deux (2) tributaires, soit le Ruisseau Rouge et la rivière Bédard. Le Ruisseau Rouge se déverse dans la Petite Décharge au tout début de la zone d'étude (voir figure 1.2). Peu d'informations sont disponibles actuellement sur le Ruisseau Rouge mais considérant le type d'occupation du territoire, il est probable que la qualité de ses eaux soit altérée par la pollution diffuse d'origine agricole et urbaine.

---

**Figure 2.12**  
**Localisation des stations de traitement des eaux usées de la ville d'Alma**

La photographie présentée ci-bas montre l'exutoire du Ruisseau Rouge dans la Petite Décharge. On peut y voir distinctement le panache, fortement chargé en matières en suspension.



**Figure 2.13 Panache du ruisseau rouge dans la Petite Décharge**

La rivière Bédard quant à elle se déverse dans la Petite Décharge plus en amont de la zone d'étude (voir figure 1.1). Cette rivière draine un secteur fortement agricole et est donc soumise à la pollution diffuse d'origine agricole. Selon les données d'analyse obtenues auprès du ministère de l'Environnement (station 06120001 à l'embouchure au pont du rang Scott), les eaux de la rivière Bédard dépassent les critères de qualité des eaux de surface pour les paramètres suivants : coliformes fécaux, azote ammoniacal, phosphore total dissous et turbidité.

**TABLEAU 2.4**  
**QUALITÉ DE L'EAU DE LA RIVIÈRE PETITE DÉCHARGE – MOYENNES DE 1997 À 2002**

Station numéro 06290013 - rivière Petite Décharge au pont-route 169 à Alma (Pont Carcajou)

PARAMÈTRE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	MOYENNE (1997 à 2002)	REMARQUES	CRITÈRES NON RESPECTÉS
Calcium	mg/L	5	9.92	1997 seulement	
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	50	1350		✓ prévention contamination et prot. activités récréatives et esthétique critère : 1000 UFC/100 mL
Chlorures	mg/L	5	6.10	1997 seulement	
Carbone organique dissous	mg/L	52	8.61		
Conductivité	µS/cm	54	94.9		
Potassium	mg/L	5	1.20	1997 seulement	
Magnésium	mg/L	5	1.70	1997 seulement	
Sodium	mg/L	5	6.64	1997 seulement	
Azote ammoniacal	mg/L N	54	0.05		
Nitrates et nitrites	mg/L N	54	0.23		
Azote total	mg/L N	54	0.49		
pH		53	7.30		
Phosphore total dissous	mg/L P	53	0.05		✓ prot. vie aquatique (effet chronique) et prot. activités récréatives et esthétique critère : 0.03 mg/L
Phosphore total en suspension	mg/L P	52	0.02		
Solides en suspension	mg/L	52	4.79		
Température	°C	51	7.78		
Turbidité	UNT	52	2.95		✓ prot. vie aquatique (effet chronique) critère : 2 UNT

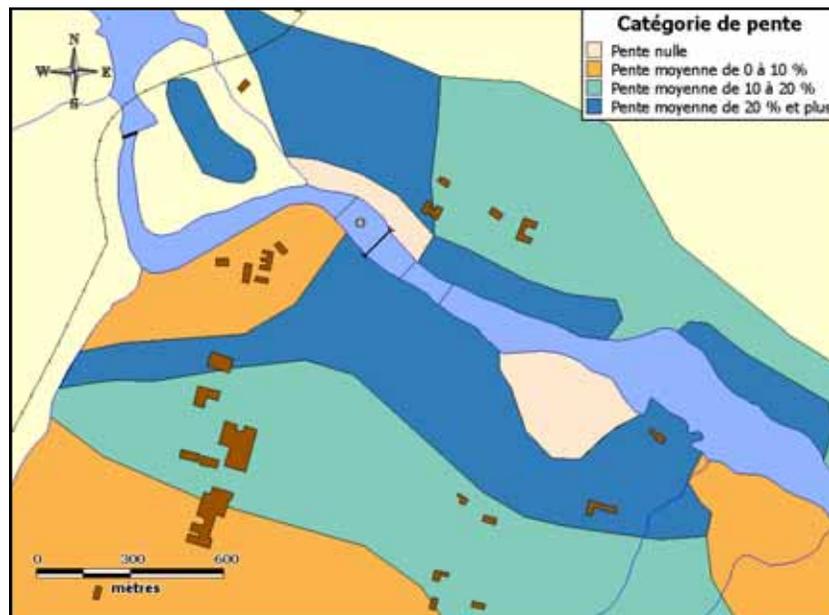
Source : données du ministère de l'Environnement, 2002

## 2.2.8 Physiographie, géologie et dépôts meubles

### .1 Physiographie

La zone à l'étude se situe dans la région des basses terres du Lac Saint-Jean au cœur du bouclier Laurentien. Cette région présente une surface relativement uniforme dont les élévations varient de 125 à 200 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer. Cette surface montre toutefois un micro-relief très développé dû au ravinement parfois très intense des argiles, à la présence de plaines d'épandage fluvio-glaciaires renfermant de nombreuses dépressions fermées, à des champs de dunes et à des escarpements (Ministère des Richesses naturelles, 1978). Certains de ces escarpements correspondent à d'anciennes lignes de rivage de la mer de Laflamme, d'autres à des escarpements d'érosion fluviale dans les sédiments meubles, d'autres encore à des cicatrices de glissements de terrain et d'autres enfin, à des escarpements d'érosion dans le calcaire de Trenton.

Localement, la zone des travaux est caractérisée par de nombreux affleurements rocheux. Les pentes moyennes dans ce secteur sont illustrées à la figure suivante.



**Figure 2.14 Catégories de pentes dans le secteur des travaux**

*Source : Cimatech consultants, 1991*

## **.2 Géologie**

Les plus vieilles roches de la région sont d'âge précambrien. La roche mère est formée de granites, de gneiss et d'anorthosites (Cimatech consultants, 1991). Ces types de roches résultent en général de la transformation plus ou moins profonde d'une roche éruptive ou sédimentaire, et ce, sous l'action de la température ou de fortes pressions. Un des massifs d'anorthosite les plus importants en Amérique du Nord se situe dans la partie est des basses terres du Lac Saint-Jean (Ministère des Richesses naturelles, 1978). La région renferme aussi des lambeaux de calcaire et de schistes paléozoïques qui reposent en discordance sur les roches précambriennes et appartiennent à l'Ordovicien supérieur.

C'est pendant l'époque tertiaire que se forment les cuvettes du Lac Saint-Jean et du Saguenay. Elles sont l'effet de l'effondrement et de l'affaissement d'une large portion du plateau montagneux. Au cours de la quatrième glaciation de l'époque quaternaire, la calotte glaciaire continentale fond et se retire progressivement vers le nord pour laisser sur place un matériel grossier composé de blocs angulaires hétérogènes de sable et de gravier. La fonte du glacier a également provoqué un rehaussement important du niveau de l'eau formant ainsi la mer de Laflamme. Le retrait des eaux de celle-ci fut occasionné par le soulèvement isostatique de la croûte terrestre donnant ainsi à la région le faciès qu'on lui connaît actuellement (Cimatech consultants, 1991).

## **.3 Dépôts meubles**

Les dépôts meubles de la zone d'étude sont de deux types (Cimatech consultants, 1991) :

- *Les sédiments d'origine fluvio-glaciaires* :

Ces sédiments sont ceux que l'on retrouve le plus en profondeur. Ils constituent le till ou moraine de fond et contiennent de nombreux blocs d'origine précambrienne (granites, gneiss) dans des proportions parfois supérieures à 35 %. On retrouve également en proportions moindres du silt et de l'argile et des quantités plus faibles encore de gravier. Par contre, le sable peut composer de 50 à 80 % du till.

- *Les sédiments marins composés d'argiles de la mer de Laflamme et de sédiments littoraux d'eau peu profonde :*

Les sédiments marins sont plus jeunes que les sédiments glaciaires et se retrouvent habituellement au-dessus des tills. Les argiles de la mer de Laflamme et les sédiments d'eaux peu profondes forment les deux (2) types de sédiments marins. Dans le secteur à l'étude, il y a très peu d'argiles de la mer de Laflamme. La grande majorité des dépôts meubles du secteur des travaux sont constitués de sédiments d'eaux peu profondes, plus précisément des sables et graviers de la mer de Laflamme. Ces sables et graviers reposent directement sur le till et n'ont généralement que trois mètres d'épaisseur. Ils sont assez homogènes et stratifiés par endroits.

La figure 2.15 à la page suivante présente la distribution des dépôts meubles dans la région étudiée.

Les sols sont généralement des podzols de type sableux (série Parent). Ils sont formés sur des dépôts de sable fin et ils possèdent un bon drainage ainsi qu'un pH légèrement acide (Raymond *et al.*, 1965). En aval du Ruisseau Rouge, des sols de la série Proulx sont présents (Raymond *et al.*, 1965). Ces sols sont des podzols de type loam sableux issus de dépôts de limons sableux très fins sur argiles. Leur drainage est imparfait et ils sont légèrement acides.

## Figure 2.15 Dépôts meubles dans le secteur d'Alma et ses environs

## 2.3 MILIEU BIOLOGIQUE

Cette section décrit sommairement les associations végétales et la faune caractérisant la zone d'étude ainsi que certaines portions du bassin versant de la Petite Décharge en amont et en aval de celle-ci. Peu d'informations sont disponibles spécifiquement pour la zone d'étude.

### 2.3.1 Faune et habitats terrestres

L'ensemble de la zone d'étude est caractérisé par une forte urbanisation. Cela représente une contrainte majeure pour la majorité des espèces associées au milieu terrestre. La zone urbanisée attire davantage les rongeurs (souris, musaraignes, marmottes, etc.) et les mouffettes puisque les activités humaines plus intenses contribuent à diminuer la diversité de la faune (Cimatech consultants, 1991). Seuls les parcs Falaise et de l'Île Sainte-Anne présentent un habitat propice à l'établissement de certaines espèces urbaines telles petits mammifères et rongeurs (écureuils, souris, musaraignes, marmottes, etc.).

On retrouve également le long des rives de la rivière dans la zone urbanisée des petites chauves-souris brunes et des taupes mais ces espèces ne sont observées qu'occasionnellement (Cimatech consultants, 1991). À l'extérieur de la zone d'étude, la diversité de la faune est plus importante. Une trentaine d'espèces de mammifères sont susceptibles d'être présents (Cimatech consultants, 1991).

### 2.3.2 Mammifères semi-aquatiques

Au cours de campagnes d'observation réalisées dans le cadre de l'étude de faisabilité pour la dépollution de la Petite Décharge en 1992 (Les Consultants RSA, 1992), trois (3) groupes de mammifères semi-aquatiques ont été observés, en l'occurrence le rat musqué, le castor d'Amérique et le vison d'Amérique. Le rat musqué a été observé dans la baie située à l'exutoire du lac Sophie, dans la baie Trépanier ainsi que dans le marais Saint-Georges. Le castor, quant à lui, est présent en amont des évacuateurs de crue 5 et 7 ainsi que dans la baie Trépanier. Le vison fut observé en amont des évacuateurs et des signes de sa présence furent observés en aval. La présence de ces espèces est jugée occasionnelle étant donné leur faible abondance. Notons que la zone des travaux présente peu d'intérêt pour ce type de faune considérant les aménagements présents.

### 2.3.3 Faune avienne

L'ensemble de la Petite Décharge est fortement fréquentée par la faune avienne. Elle est utilisée comme halte migratoire par certaines espèces de sauvagine; le canard noir, le grand harle et le canard colvert sont les plus importantes en termes de nombre (SNC-Lavalin Environnement, 1997). Les principaux sites visités par ces espèces sont la baie Trépanier, l'exutoire du lac Sophie et le marais Saint-Georges.

Dans le secteur à l'étude, la faible abondance de la végétation sur les rives de la Petite Décharge fait en sorte que la variété d'oiseaux y est faible (Mousseau et Armellin, 1995). Dans le secteur du parc Falaise, une aire d'hivernage du grand bec-scie, du garrot commun et exceptionnellement du canard noir serait présente (Cimatech consultants, 1991). La partie aval du pont Carcajou est une halte migratoire fréquentée par le garrot commun mais on y retrouve davantage le canard noir et d'autres oiseaux plongeurs. Ce secteur constitue également une zone d'alimentation des hérons et des bihoreaux (Cimatech consultants, 1991).

### 2.3.4 Faune et habitats aquatiques

Le développement économique et industriel de la région d'Alma a entraîné de multiples perturbations aux habitats aquatiques suite aux importantes modifications qu'a subi la rivière Petite Décharge (rehaussement et régularisation des eaux, barrières physiques infranchissables par le poisson, artificialisation des rives). Les industries de l'aluminium et du papier situées dans la région ont de plus contribué de façon importante à la dégradation de la qualité des eaux de la Petite Décharge.

#### **.1 Faune ichthyenne**

Dans le secteur à l'étude, un inventaire a été réalisé dans le cadre du deuxième cycle de l'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) de l'usine Abitibi-Consolidated d'Alma (GDG Conseil, 2000). Cet échantillonnage a permis la capture de huit espèces pour un total de 238 poissons dans la zone comprise entre les ponts ferroviaires et le pont Carcajou. Le tableau 2.5 présente les résultats de l'échantillonnage.

**TABLEAU 2.5**  
**NOMBRE DE POISSONS CAPTURÉS DANS LA ZONE D'ÉCHANTILLONNAGE**  
**ENTRE LES 15 ET 20 SEPTEMBRE 1999**

<b>Espèce</b>	<b>Nombre de captures</b>
Meunier rouge	122
Barbotte brune	58
Naseux des rapides	15
Ouitouche	14
Perchaude	12
Doré jaune	9
Meunier noir	7
Lotte	1

*Source : GDG conseil, 2000*

D'autre part, un inventaire effectué dans le cadre de l'étude de faisabilité pour la dépollution de la Petite Décharge en 1992 révèle la présence de 16 espèces de poissons dans cette rivière. Les sept espèces les plus fréquentes sont, par ordre décroissant d'importance, la perchaude, le Queue à tache noire, la barbotte brune, la ouitouche, les meuniers, les chabots et le méné émeraude. La perchaude y est particulièrement abondante et fréquente. Elle y vit et s'y reproduit avec succès et ne semble nullement affectée par les fréquentes fluctuations du niveau de l'eau au printemps durant sa période de reproduction (Les consultants RSA, 1992). Soulignons que la perchaude est une espèce importante dans la diète du Doré jaune et la seconde espèce en importance dans la diète des ouananiches adultes (Les consultants RSA, 1992). Ceci confère à la Petite Décharge, particulièrement dans sa partie amont, une grande valeur pour l'écologie du Lac Saint-Jean.

La période de fraie des espèces inventoriées dans ces deux études se situe principalement au printemps; la période peut parfois se prolonger jusqu'en début d'été. La plupart fraient sur des substrats graveleux, et certains aménagent des nids sur le fond de la rivière (Scott et Crossman, 1974).

À l'extérieur de la zone d'étude, le Grand Brochet est parfois retrouvé dans quelques baies de la rivière, notamment la Baie Trépanier, qui est réputée pour être une frayère de cette espèce (Les consultants RSA, 1992).

La faible représentation de la ouananiche a été remarquée au cours des inventaires réalisés. Les ouananiches dévaleraient du lac au printemps et ne demeureraient que momentanément dans la Petite Décharge pour se retrouver dans la Grande Décharge. À l'automne, elle ne remonterait pas dans la Petite Décharge mais plutôt dans la Grande Décharge jusqu'au pied des barrages. La qualité physico-chimique de l'eau défavorable aux salmonidés ainsi que la difficulté à franchir l'Île Sainte-Anne sont les principaux facteurs pouvant expliquer ce comportement (Les consultants RSA, 1992).

Dans la zone immédiate des travaux, aucun habitat potentiel pour la Ouananiche n'est actuellement présent. La Société Faune et Parcs du Québec ne possède aucune information à ce sujet dans ses banques de données (voir correspondance en annexe 4).

## **.2 Benthos**

Dans le cadre l'ESEE de l'Abitibi-Consolidated, un échantillonnage du benthos a été réalisé les 21 et 22 septembre 1998. Quatre zones d'échantillonnage ont été retenues. La figure 2.16 présente les résultats de cet échantillonnage.

## Figure 2.16 Zones d'échantillonnage et fréquence des invertébrés benthiques

On constate dans la figure précédente que les arthropodes et les annélides sont les espèces les plus représentées. Pour les fins d'analyse, les zones 2 et 3 constituent des zones considérées comme rapprochées du rejet de l'effluent de l'usine, respectivement exposée et non exposée aux rejets de l'usine. La zone 2 se situe immédiatement à la sortie de l'effluent de l'usine Abitibi-Consolidated. À cet endroit, la proportion d'annélides est beaucoup plus élevée que dans la zone 3. De plus, on a observé une densité d'invertébrés benthiques cinq fois plus élevée dans la zone 2 que dans la zone 3 (GDG Conseil, 2000).

Les zones 1 et 4 constituent quant à elles des zones considérées comme éloignées de l'effluent. La zone 4 constitue une zone exposée aux rejets de l'usine. On y retrouve là aussi une forte abondance d'annélides. La zone 1 quant à elle représente une zone de référence non exposée aux rejets. Une analyse statistique a démontré la différence significative entre ces deux zones (GDG Conseil, 2000).

Généralement, un milieu perturbé présente, par rapport à un milieu non perturbé, un appauvrissement de la diversité et une densité plus élevée des organismes tolérants à la pollution organique. Lorsque les espèces intolérantes sont éliminées par la pollution, la compétition diminue et les espèces tolérantes prolifèrent (Les consultants RSA, 1992). Dans les zones 2 et 4 (zones exposées), les principaux taxons retrouvés sont des annélides du genre *Nais* (51,1 % dans la zone 2 et 55,1 % dans la zone 4). La présence d'un enrichissement organique dans une rivière contenant des annélides du genre *Nais* résulte presque invariablement en une augmentation considérable de l'abondance de ceux-ci (GDG Conseil, 2000). De plus, les naïdés sont moyennement à extrêmement tolérants à la pollution. Ainsi, la forte dominance des annélides et leur très grande densité par rapport aux zones de références (zones 1 et 3) indique un niveau de pollution élevé dans les zones 2 et 4.

L'étude des communautés benthiques réalisée dans le cadre de l'ESEE de l'usine Abitibi-Consolidated a clairement démontré qu'il existe une dégradation de la qualité de l'habitat dans la zone exposée aux rejets de l'usine en comparaison avec la zone de référence (GDG Conseil, 2000). Cette dégradation peut provenir de l'effluent de l'usine ou des rejets d'émissaires sanitaires municipaux. Cependant, on peut supposer que depuis cette étude (1998), la situation peut s'être améliorée, en raison notamment du traitement des effluents sanitaires municipaux.

### 2.3.5 Végétation

L'unité de paysage de la plaine du Lac Saint-Jean se retrouve à l'intérieur du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de la zone forestière mixte (Robitaille, 1998). Le sapin est généralement plus abondant que le bouleau jaune dans cette région (Saucier, 1990).

Dans l'ensemble du territoire occupé par ce domaine, les conditions topographiques et pédologiques entraînent des conditions climatiques favorables au développement de la végétation, permettant l'exploitation des forêts ainsi que le défrichement et la mise en culture de la majeure partie des terres (Cimatech consultants, 1991). Dans ce territoire, on retrouve actuellement peu de forêts matures; les terres agricoles, les zones urbaines et les secteurs en régénération occupent l'essentiel des terres.

De façon plus spécifique, dans la zone à l'étude, seul le secteur du parc Falaise revêt un intérêt en ce qui concerne la végétation, puisqu'une frênaie est présente dans ce parc (Cimatech consultants, 1991). Le parc Sainte-Anne quant à lui présente une végétation beaucoup moins abondante que le parc Falaise. Beaucoup de feuillus et quelques conifères sont présents en bordure du parc le long de la rivière.

On retrouve une végétation arbustive éparse peuplée de saules (*Salix discolor*) et d'aulnes (*Alnus rugosa*) sur tout le long du rivage dans la zone d'étude. Les photos de l'annexe 3 montrent l'aspect de la végétation dans la zone à l'étude. La présence des murs de béton empêche l'établissement d'une végétation abondante. La revégétalisation fait partie intégrante du plan stratégique des interventions au centre-ville d'Alma visant la revitalisation de ce secteur. L'augmentation des espaces verts et l'implantation d'arbres matures constitue donc un enjeu de ce plan d'action (Ville d'Alma, 1996).

Au pourtour de la zone d'étude, les rives de la Petite Décharge possèdent une bonne variété de peuplements végétaux. La figure 2.17 présente les types de peuplements présents dans le secteur. Ainsi, on retrouve dans ce secteur des feuillus intolérants, des trembles, des conifères et des peuplements mélangés.

## Figure 2.17 Types de peuplements végétaux

## 2.4 MILIEU HUMAIN

### 2.4.1 Utilisation du sol

Cette section a pour objet de décrire l'occupation du territoire dans la zone d'étude. La carte de la figure 2.19, dressée à partir du plan de zonage de la ville d'Alma, du schéma d'aménagement de la MRC de Lac Saint-Jean-Est, de photographies aériennes datant de 1991 et de 1994 ainsi que d'une visite de terrain effectuée à l'automne 2001, présente les différents types d'utilisations du sol dans ce secteur.

Le secteur des travaux est principalement de type urbain, avec le centre-ville d'Alma au cœur de la zone d'étude. Cette zone d'étude englobe des aires résidentielles et commerciales, de même que des zones institutionnelles et récréatives. La plupart des institutions locales ainsi qu'une partie importante des services municipaux et commerces sont présents dans la zone d'étude.

Comme le montre le plan intitulé « Propriété des terrains riverains » de l'annexe 9, les terrains adjacents à la rivière dans le secteur des travaux appartiennent en grande majorité à la ville d'Alma. De plus, quelques propriétés privées et commerciales sont présentes. Le ministère des Transports du Québec (MTQ) possède également des terrains dans le secteur du poste de pompage.

La rive droite de la Petite Décharge est caractérisée par des zones institutionnelles et commerciales. Le boulevard des Cascades qui longe la rivière est une des artères principales de la ville. Le complexe Jacques-Gagnon et la Plaza d'Alma constituent les deux principaux immeubles commerciaux du secteur. On retrouve également dans ce secteur l'Hôtel de ville d'Alma, le palais de justice, le bureau de poste et l'Église Saint-Joseph.

Sur la rive gauche, une zone résidentielle borde les terrains riverains. Deux parcs sont également présents, soit les parcs Sainte-Anne et Falaise. Des promenades piétonnières longent la rivière Petite Décharge dans la zone à l'étude, des deux côtés de la rivière. Seuls quelques lots commerciaux et privés sont situés en bordure de la rivière près du pont Saint-Joseph. Quelques lots de grève sont occupés et entretenus par la ville d'Alma.



## FIGURE 2.18 OCCUPATION DU TERRITOIRE

En périphérie de la zone à l'étude, on retrouve des activités industrielles, résidentielles, institutionnelles, commerciales et agricoles. Un ensemble industriel de premier plan se retrouve au nord-ouest du centre-ville d'Alma. Il comporte des aires de grande industrie occupés par l'usine Isle-Maligne de la Société Alcan et par la papeterie d'Abitibi-Consolidated, ainsi que de grands équipements de production et de transformation d'énergie électrique (barrages et centrale du Complexe Isle-Maligne), de même que le parc industriel de la ville d'Alma. D'importants quartiers résidentiels sont également présents, dont un présentant un intérêt patrimonial, celui de Riverbend. Au sud de la zone d'étude, on retrouve le Collège d'Alma et le centre Mario-Tremblay. À l'ouest, on retrouve le centre hospitalier l'Hôtel Dieu d'Alma. Deux (2) centres commerciaux importants sont présents, soit le Carrefour Alma au nord et les Galeries Lac Saint-Jean au sud de la zone d'étude. Le milieu agricole quant à lui se situe à l'ouest du périmètre d'urbanisation et est dominé par la production laitière.

#### 2.4.2 Profil socio-économique

La zone étudiée se situe à l'intérieur de la région administrative 02, le Saguenay-Lac-Saint-Jean, de la MRC de Lac Saint-Jean-Est et à l'intérieur des limites de la ville d'Alma. Cette ville constitue le pôle sous-régional de l'est du Lac Saint-Jean. À ce titre, elle possède des secteurs de commerces et de services, y compris les services publics, qui s'avèrent structurants à l'échelle régionale.

Dans la foulée des fusions municipales, la ville d'Alma a fusionné en février 2001 avec la municipalité de Delisle. Selon le recensement de Statistiques Canada de 2001, Alma comptait 25 918 habitants et Delisle 4 208 habitants. Cette fusion porte donc la population de la nouvelle ville d'Alma à 30 126 personnes sur une superficie totale de 195 km<sup>2</sup>, pour une densité de population de 155 habitants/km<sup>2</sup>. Les hommes représentent 49 % de cette population et les femmes, 51 %. La population active forme la strate la plus importante de la population totale avec 70 % des personnes âgées entre 15 et 64 ans. L'âge médian de la population se situe entre 35 et 40 ans. Entre 1996 et 2001, la population totale a diminué de 0,8 %. Entre 1991 et 2001 cependant, la variation de population fut négligeable (augmentation de 0,03 % sur 10 ans).

Le tableau 2.6 résume les informations sur la population de la ville fusionnée d'Alma.



**TABLEAU 2.6**  
**COMPOSITION DE LA POPULATION DE LA VILLE D'ALMA SELON L'ÂGE**

Groupe d'âge (ans)	Population 2001	Population %	Hommes (nombre)	Hommes (%)	Femmes (nombre)	Femmes (%)	Population %
0 - 4	1 365	4,5%	690	4,6%	680	4,5%	17,4%
5 - 14	3 870	12,8%	1 980	13,3%	1 890	12,4%	
15 - 19	2 405	8,0%	1 220	8,2%	1 185	7,8%	15,3%
20 - 24	2 215	7,4%	1 145	7,7%	1 080	7,1%	
25 - 44	8 515	28,3%	4 295	28,8%	4 210	27,6%	54,5%
45 - 54	4 710	15,6%	2 340	15,7%	2 375	15,6%	
55 - 64	3 210	10,7%	1 560	10,5%	1 645	10,8%	
65 - 74	2 450	8,1%	1 100	7,4%	1 345	8,8%	12,7%
74 - 84	1 145	3,8%	480	3,2%	670	4,4%	
85 et plus	245	0,8%	80	0,5%	165	1,1%	
<b>Total</b>	<b>30 130</b>	<b>100%</b>	<b>14 890</b>	<b>100%</b>	<b>15 245</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Modifié de Statistiques Canada, 2001*

L'agglomération d'Alma, qui renferme trois municipalités limitrophes, soit Saint-Bruno, Saint-Gédéon et Saint-Nazaire, compte près de 70 % de la population de la MRC Lac Saint-Jean-Est (36 777 personnes). Cette dernière est composée de 14 municipalités qui totalisent une population de 53 346 personnes. Près de 50 % de la population de la MRC habite la ville d'Alma.

Dans la ville d'Alma, 64,4 % des ménages sont propriétaires et 35,6 % sont locataires (Statistiques Canada, 2001). On dénombre 3,2 personnes par ménage en moyenne (Statistiques Canada, 1996). Le revenu total moyen en 1996 se chiffrait à 23 046 \$, soit une moyenne de 29 419 \$ pour les hommes et de 15 996 \$ pour les femmes (Statistiques Canada, 1996). Ce revenu est équivalent à la moyenne québécoise de l'époque qui était de 23 198 \$. Le taux de chômage était en 1996 de 14,5 % pour la ville d'Alma, soit 15,1 % pour les hommes et 13,7 % pour les femmes, ce qui est supérieur à la moyenne québécoise pour la même année (11,8 %). Dans la région du Saguenay – Lac Saint-Jean, le taux de chômage a baissé significativement de 1996 à 2000 de 14,3 % à 10,4 %. Depuis 2000, le taux de chômage montre une légère tendance à la hausse, avec un taux de 11,4 % en 2001 et 12,0 % pour l'année 2002 (Institut de la Statistique du Québec, 2003).

La répartition de l'emploi pour la ville d'Alma (excluant le secteur de Delisle) montre une proportion de 3,1 % des emplois dans le secteur primaire. Cette proportion est de



21,1 % pour le secteur secondaire, qui est caractérisé par la construction et les manufactures, surtout de type industriel. Le secteur tertiaire représente 75,7 % des emplois (Statistiques Canada, 1996). Ce fort pourcentage s'explique par le fait que la ville d'Alma est le pôle urbain de la MRC Lac Saint-Jean-Est, exerçant ainsi une attraction sur la population régionale pour le travail, mais également pour les services et les loisirs (Gagnon *et al.*, 1999), de même que dans les domaines de la santé, des bureaux gouvernementaux, de l'enseignement, du tourisme et des services professionnels. Les proportions moyennes d'emploi dans les différents secteurs économiques sont relativement similaires à celles de la Province de Québec (tableau 2.7).

**TABLEAU 2.7**  
**RÉPARTITION DE L'EMPLOI PAR SECTEUR**

Répartition de l'emploi	Ville d'Alma		Province de Québec
	Nombre	%	%
Secteur primaire	365	3.10	3.70
Secteur secondaire	2 470	21.2	22.0
Secteur tertiaire	8 825	75.7	74.3
<b>Total</b>	<b>11 660</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Modifié de Statistiques Canada, 1996*

Les emplois ont été dénombrés approximativement à 19 500 pour la ville d'Alma et son agglomération urbaine, ce qui représente 67,4 % des emplois de la MRC Lac Saint-Jean-Est (MAMM, 2001).

Les principaux employeurs dans l'agglomération de la ville d'Alma sont la Société Alcan «métal primaire» et «Énergie électrique», Abitibi-Consolidated Inc., AMI mécanique, Bétons préfabriqués du Lac Inc., le Collège d'Alma (Cégep), la Commission scolaire du Lac Saint-Jean, Falmecc, l'Hôtel-Dieu d'Alma, La Scierie Martel ltée et les Toitures régionales, Laval Fortin Ltée, Nutrinor, Proco, la ville d'Alma (services municipaux) et les PME des Parcs industriel Nord et Sud (ville d'Alma, s.d.). L'industrie lourde est caractérisée par la Société Alcan, pour l'aluminium en fusion sous forme de lingots ou de fil machine, et par Abitibi-Consolidated Inc., pour la production de papier journal et papier annuaire.

### 2.4.3 Activités récréatives

Le projet de renaturalisation des berges de la rivière Petite Décharge entraînera la mise en valeur des sites de récréation en milieu urbain. Dans le secteur à l'étude, les activités récréatives se situent principalement dans les parcs municipaux : le Parc Sainte-Anne et le Parc Falaise, de même que dans le parc des Cascades et le parc de la Fusion. Des promenades piétonnières sont aménagées le long de la rue Sauvé en rive gauche et du boulevard des Cascades en rive droite jusqu'à l'embouchure du ruisseau Rouge. De plus, la passerelle du Centenaire aménagée entre le pont Saint-Joseph et le pont Carcajou permet de relier les rives gauche et droite de la rivière à la hauteur du parc Falaise. Une fontaine désaffectée est également présente à proximité de la passerelle. De plus, le parc Sainte-Anne renferme plusieurs installations récréatives telles une patinoire, des terrains de tennis et une aire de jeux. Un projet de construction d'une nouvelle passerelle pour les cyclistes en amont du pont Saint-Joseph a été réalisé à l'automne 2002. Cette passerelle permet de raccorder les deux tronçons distincts du circuit cyclable existant, localisés au nord et au sud de la rivière et ainsi boucler le réseau cyclable.

Outre les parcs municipaux, les plans d'eau sont privilégiés pour la pratique d'activités récréatives dans la région de la ville d'Alma. Il est à noter cependant que la navigation autrement qu'en kayak d'eau vive est impossible dans le secteur à l'étude de la rivière et que la pêche n'y est pas permise.

Parallèlement à la mise en valeur de la rivière Petite Décharge, la ville d'Alma a prévu créer un réseau de sentiers piétonniers et de pistes cyclables. Le réseau cyclable urbain reliera tous les quartiers au centre-ville d'Alma et à la Véloroute des Bleuets. Enfin, plusieurs lieux d'activités récréotouristiques sont à proximité de la ville d'Alma : le Parc provincial de Pointe-Taillon, la Véloroute des Bleuets, le Lac Saint-Jean (baignade, navigation de plaisance, pêche et autres activités nautiques), un terrain de golf, le complexe de villégiature Dam-en-Terre (plage, terrain de camping, marina, chalets, croisière, théâtre) pour n'énumérer qu'une partie d'entre eux.

### 2.4.4 Patrimoine historique et archéologique

Le patrimoine historique de la région ceinturant la zone à l'étude est caractérisé par les sites de la Pointe-aux-Américains, de l'Île Sainte-Anne et de l'estuaire de la rivière

Bédard (Cimatech consultants, 1991). En 1863, le fondateur d'Alma, Damase Boulanger, a construit un camp, lequel a été acheté en 1880 par de riches américains pour fonder un club de chasse et pêche, d'où le nom de la Pointe-aux-Américains. Quant à l'Île Sainte-Anne, elle est considérée comme le berceau de la ville d'Alma parce qu'elle a accueilli la première maison qui a été habitée par Damase Boulanger. De plus, les travaux de construction de l'historique dalle de bois, qui servait de glissoire pour les billots de bois jusque dans les années 20, ont été entrepris à partir de l'Île Sainte-Anne. Enfin, l'estuaire de la rivière Bédard a accueilli le premier moulin à scie de la région en 1868-1870, bâti et habité par Romuald Maltais, le premier maire d'Alma.

Le patrimoine industriel est également très présent à Alma. Ce type de patrimoine peu commun est visible avec les anciennes villes-compagnies de Riverbend et de L'Isle-Maligne, faisant maintenant partie de la ville d'Alma. Il s'agit de quartiers historiques puisqu'ils sont une référence dans l'histoire de la région. En effet, les compagnies Alcan et Price Brothers Co Ltd, devenue Abitibi-Consolidated, ont construit ces villes-compagnies près de leurs industries respectives afin de loger leurs ouvriers. Ainsi, l'architecture particulière du Nord-Est des États-Unis se reflète sur les habitations de ces quartiers et accroît ainsi davantage la démarcation dans le paysage. Le quartier Riverbend a été construit entre 1920 et 1930 et il comprend 31 bâtiments au style architectural du Nord-Est des États-Unis.

Aujourd'hui, ces arrondissements historiques sont des lieux de patrimoine industriel et la ville d'Alma en est consciente. Elle a adopté le règlement 175 sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale dans le but spécifique de protéger les quartiers Riverbend et Isle-Maligne (SNC-Lavalin Environnement, 1997). Elle a également développé le Service d'aide à la rénovation patrimoniale (SARP) qui permet de rénover et d'entretenir l'extérieur des maisons en respectant le cachet afin de protéger les vieux bâtiments de ce patrimoine industriel bien particulier.

En ce qui a trait au patrimoine archéologique, il n'y a aucun site archéologique connu dans le secteur à l'étude, mais des artefacts amérindiens ont été trouvés à la source des rivières Petite et Grande Décharge (SNC-Lavalin Environnement, 1997).

### 3. DESCRIPTION DU PROJET

Cette section de l'étude d'impact présente la description technique des différentes composantes d'aménagement proposées et la description du projet tronçon par tronçon en incluant une description de la méthode de travail anticipée. De façon générale, rappelons que l'idée de base ayant guidé l'élaboration du concept d'aménagement est la renaturalisation d'un tronçon de rivière ayant été artificialisé et canalisé entre des murs de béton sur une portion importante de ses rives. Le projet a donc pour objectif l'amélioration de l'aspect visuel de la rivière mais également la création d'habitats fauniques les plus diversifiés possibles.

Les principaux éléments du concept sont la construction de seuils en enrochement, de lobes sur les berges, la création d'une île, la mise en place d'un perré sur les berges et d'une armature végétale au sommet du perré, la création de fosses, la diversification du substrat du lit de la rivière, l'aménagement d'abris et de frayères pour la faune aquatique et la création de petits étangs. Chacun de ces éléments sont décrits ci-après. Les plans C-001 et C-002 de l'annexe 9 présentent une vue générale du concept proposé.

Dans le cadre de projets connexes, différentes infrastructures d'accueil permettront à la population d'accéder au site et d'y tenir des activités récréatives ou de détente telles que la marche, la pêche, les pique-niques, etc. Dans ce contexte, notons qu'une passerelle a été aménagée à l'automne 2002 dans la partie amont de la zone d'étude entre le parc Sainte-Anne en rive gauche et le boulevard des Cascades en rive droite.

#### 3.1 AMÉNAGEMENT DE LOBES

Une des éléments caractéristique de la zone d'étude est l'omniprésence de formes rectilignes en raison de la présence des murs de béton en rive et des seuils en béton dans la rivière. La photo aérienne de la figure 3.1 montre bien cette caractéristique. Cette linéarité des rives jumelée à la nature même de celle-ci (mur de béton) est un des principaux facteurs limitant au développement d'habitats propices à la faune et la flore. De plus, ces formes rectilignes sont à l'opposé des tendances naturelles d'un cours d'eau. Dans ce contexte, plusieurs aménagements ont pour objectif la modification de la linéarité de la rive. Les lobes agissent sur cet aspect en modifiant de façon macroscopique la linéarité de la rive imposée par la présence des murs de béton.



**FIGURE 3.1**  
**PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE DE LA ZONE À L'ÉTUDE**

Les lobes sont des pointes de terre arrondies qui avancent dans le lit majeur de la rivière. La figure 3.2 présente une vue schématique d'un lobe. La forme du lobe doit être adaptée en fonction de la configuration locale du cours d'eau. De façon générale, un lobe est deux fois plus long que large. Le centre du lobe est généralement constitué de matériaux de remblai tout-venant avec la mise en place d'une pierre de protection servant de carapace dimensionnée en fonction des vitesses de courant observées localement. Les pierres de protection doivent être d'un diamètre plus gros sur la face amont du lobe que sur sa face aval.

La mise en place de lobes peut permettre de créer des contractions dans le chenal d'écoulement lorsqu'ils sont placés un en face de l'autre entraînant ainsi une augmentation locale des vitesses d'écoulement et un rehaussement du profil hydraulique en amont. Également, deux lobes placés sur les rives opposées mais décalées l'un par rapport à l'autre peut permettre de créer un effet de sinuosité dans l'écoulement.

On observe généralement un phénomène de déposition de matériaux plus fins du côté aval des lobes, ce qui permet une meilleure colonisation de ces zones par les végétaux.

Notons également que la surface de terrain localisée au-dessus de la limite des hautes eaux est une zone propice à la plantation d'arbres et d'arbustes. De plus, la partie supérieure de la pierre de carapace peut être remplacée, là où cela est possible, par des techniques de stabilisation faisant appel au génie végétal. Ces mesures contribuent à la renaturalisation du cours d'eau.

Tel que présenté aux plans de l'annexe 9, le concept proposé prévoit la construction de sept (7) lobes d'une largeur variant entre 10 et 20 mètres.

**Figure 3.2**  
**Coupe type d'un lobe**



**Figure 3.3 : Exemple de lobe sur la rivière Saint-Charles (ville de Québec)**



**Figure 3.4 : Exemple de lobe sur la rivière Saint-Charles (ville de Québec)**

### 3.2 AMÉNAGEMENT DE SEUILS ET DE FOSSES

Dans le tronçon à l'étude, on note actuellement la présence de quatre (4) seuils de béton rectilignes. Ces seuils permettent de maintenir le niveau de l'eau suffisamment élevé en période d'étiage de manière à mouiller l'ensemble de la section d'écoulement. En effet, considérant la largeur de la section d'écoulement dans le secteur à l'étude, le débit en période d'étiage ne produirait qu'un petit ruisseau au milieu du canal ce qui ne serait pas esthétique.

Le concept d'aménagement retenu prévoit de remplacer les seuils de béton par des seuils en enrochement ayant un aspect plus naturel et permettant de maintenir les surfaces inondées de façon similaire à ce qui est observable actuellement. Onze (11) seuils en enrochement en forme d'arche sont prévus tel que présenté à l'annexe 9.

Le type de seuil en enrochement qui est proposé s'inspire de l'expérience développée par Guerrero et Beaulieu (1998) suite aux événements du Saguenay de juillet 1996. Tel que présenté à la figure 3.5, ce type de seuil a la forme d'une arche. Cette forme est souvent observable sur des seuils en milieu naturel. Lorsque bien construite, cette forme permet d'assurer une meilleure stabilité structurale de l'ouvrage par un transfert des forces latéralement vers les appuis sur la berge. Cependant, pour ce faire, chaque pierre doit être placée individuellement pour s'assurer d'obtenir un bon contact entre elles et un bon transfert des charges (voir photo 27 à l'annexe 3).

Habituellement, ce type d'ouvrage est ancré directement dans le lit de la rivière de manière à contrôler le glissement tangentiel du seuil. Dans le cas de la Petite Décharge, le lit de la rivière est souvent composé d'affleurements rocheux. À ces endroits l'ancrage de l'ouvrage devra donc se faire par la mise en place d'une tige d'acier forée au travers d'une rangée de blocs directement dans la roche mère. Notons qu'une géomembrane est intégrée à l'enrochement de manière à assurer l'étanchéité de l'ouvrage.

Le choix de la grosseur des pierres est effectué en fonction de critères hydrauliques spécifiques à la zone d'étude. De façon préliminaire, les grosses pierres qui serviront à la construction du cœur de l'ouvrage devront avoir un diamètre moyen de  $\pm 1,5$  m estimé selon les équations présentées dans Guerrero (1998). Les pierres de plus gros calibre sont placées à la base du seuil du côté aval de l'ouvrage. Les pierres situés du côté amont du seuil auront un diamètre inférieur et surtout une granulométrie étalée pour assurer une bonne imbrication des pierres entre elles.

**FIGURE 3.5**  
**Seuil type en enrochement**

Ce type de seuil, d'une hauteur maximale de 1,5 mètre, a un aspect plus naturel et est conçu de manière à permettre la libre circulation des poissons. En effet, les seuils comportent une partie légèrement plus basse au centre de l'ouvrage permettant d'y concentrer le débit en période d'étiage, ce qui constitue un appel d'eau pour la migration du poisson. Une hauteur de chute de l'ordre de 1 à 1,5 m de hauteur est habituellement franchissable facilement par les différentes espèces de salmonidés adultes au Québec (Larinier, 1992).

L'ajout d'une fosse à l'aval des seuils est essentiel pour assurer une profondeur adéquate permettant au poisson d'effectuer le saut d'appel et faciliter ainsi le franchissement de l'obstacle. Ces fosses contribueront également à la diversification des habitats pour le poisson. Dans ce contexte de diversification des habitats, notons qu'il est proposé d'aménager une fosse de chaque côté de l'île qui est proposée au droit de la fontaine existante. La dimension exacte et la profondeur de ces fosses ne sont pas définies de façon précise actuellement et seront fonction de la proximité de la roche mère dans ce secteur.



**Figure 3.6 : Exemple de seuil en enrochement**

### 3.3 AMÉNAGEMENT D'UNE ÎLE

Dans le tronçon à l'étude, on observe la présence d'un ouvrage de béton de forme circulaire ayant servi de fontaine sur une période de quelques années suivant sa construction. Aujourd'hui la fontaine n'est plus en opération et l'ouvrage de béton tel qu'il se présente actuellement n'est plus qu'un vestige qui ne s'intègre pas au concept de renaturation des berges. Il est donc proposé d'aménager une île au droit de cette fontaine. L'île sera créée par l'ajout d'un remblai au-dessus et autour de la fontaine existante. Le pourtour de l'île sera pourvu d'un perré en empierrement jusqu'au niveau de la crue maximale, puis d'une armature végétale jusqu'au haut du talus. L'ajout d'arbres et arbustes se fera au centre de l'île. Des sentiers et aires de divertissement seront aussi aménagés par la suite.

L'accès à l'île pourra être possible par l'ajout d'un escalier reliant la passerelle du Centenaire puisque l'extension de l'île se fera jusque dans le secteur de la passerelle. Le pourtour de l'île sera sécurisé par la mise en place d'une clôture dissimulée au centre d'un bosquet d'arbustes. Avec les années la clôture sera cachée par la végétation. Dans l'éventualité où la pratique de la pêche deviendrait une activité privilégiée dans le secteur, des accès seront aménagés à cette fin en bordure de l'île (voir photo 28 à l'annexe 3).

### 3.4 PROTECTION ET VÉGÉTALISATION DES BERGES

Pour atteindre l'objectif de renaturation des berges il est essentiel de remplacer les murs de béton actuellement en place. En effet, le concept même de renaturation des rives consiste à implanter des espèces végétales herbacées, arbustives et arborescentes de manière à recréer la succession végétale qui est généralement observable en milieu naturel. Cependant, les contraintes inhérentes à la géométrie du canal d'évacuation qu'est la Petite Décharge et les caractéristiques hydrauliques liées à la période de crues dans la zone d'étude limitent les possibilités en termes de techniques d'aménagement utilisables. En effet, les vitesses d'écoulement en période de crue varient entre 1,5 m/s et 3,5 m/s selon les endroits et le marnage est d'environ 2,5 mètres entre l'étiage et la crue. Également, d'autres contraintes doivent être considérées dans le choix d'une technique de protection des berges. Mentionnons, entre autres, l'obligation de maintenir le mur de béton en rive droite puisqu'il agit comme mur de soutènement du boulevard des Cascades, la présence de services d'utilité publique (égout, aqueduc, électricité) à

plusieurs endroits le long des berges et l'obligation de limiter l'empiètement dans le lit de la rivière.

Dans ce contexte, les techniques de stabilisation de berges utilisant principalement le perré de pierre dans la partie inférieure de la berge combinée à des techniques de génie végétal dans la partie supérieure de la berge ont été privilégiées. Les techniques de stabilisation utilisant le génie végétal ont connu un développement remarquable et elles sont maintenant utilisées comme de véritables ouvrages permettant la mise en place de végétaux pour confectionner des armatures assurant la stabilisation de la rive. La figure 3.7 présente une coupe du type d'aménagement proposé. Cette technique mixte est particulièrement bien adaptée pour les talus soumis à des forces érosives fortes où le talus est partiellement inondé. Les pierres sont déposées sur une toile géotextile reposant sur le nouveau talus reprofilé et une clé contenant les pierres de plus gros calibre est aménagée à la base du talus. L'élévation de l'enrochement doit atteindre la cote de crue maximale dans les secteurs fortement exposés aux forces érosives de l'eau. Dans les secteurs moins fortement exposés, l'enrochement pourra être à une élévation inférieure à la cote de crue maximale de manière à favoriser la mise en place de techniques végétales sur la plus grande superficie possible. Les principales techniques de génie végétal qui seront utilisées sont la mise en place de fagots, les matelas de branches et les boutures.

Tel que décrit par Goupil (1998), les fagots sont un arrangement de branches solidement attachées de façon à former un boudin uniforme. Les boudins sont maintenus en place par des piquets enfoncés dans le sol. Ils sont déposés dans le cas présent au sommet de l'enrochement, parallèlement aux courbes de niveau. Le terme matelas de branches désigne un arrangement de branches déposé sur la pente et retenu à l'aide d'un fil d'acier. Des piquets de bois sont enfoncés au travers les branches à un espacement d'environ 1 m et le fil d'acier forme un treillis protecteur. Finalement, les boutures désignent simplement un segment de tige ligneuse provenant d'espèces à forte capacité de reproduction végétative telles que les saules, qu'on enfonce dans le sol pour implanter un nouvel arbuste.

Finalement, des plantations d'arbustes et d'arbres seront effectués au sommet du talus en fonction de l'espace disponible.

**Figure 3.7**  
**Coupe du type d'aménagements proposés en berge**

### 3.5 ÎLOT ROCHEUX ET ABRIS

La zone d'étude est actuellement très uniforme et presque totalement dépourvue de structures pouvant servir d'abris pour la faune aquatique. Il est reconnu que la présence d'abris est essentielle dans un écosystème aquatique. Les abris sont nécessaires au poisson pour le protéger des conditions critiques (crues, étiage), des prédateurs ou des individus de la même espèce qui compétitionnent pour le milieu (Trancia, 1986). Dans ce contexte, il est proposé de mettre en place des abris constitués d'une accumulation locale de gros cailloux qui pourront être submergés en tout temps. Les interstices entre les cailloux constituent des abris intéressant pour le poisson.

Le long des rives, l'aménagement du perré de protection sera effectué de manière à placer quelques grosses pierres à la base du perré pour briser la linéarité de la rive mais également pour créer des abris qui pourront être utilisés comme refuge en période de crue par exemple.

### 3.6 DIVERSIFICATION DU SUBSTRAT

À différents endroits dans le cours d'eau, du gravier sera ajouté sur le lit de la rivière. Ces zones de gravier pourront éventuellement être utilisées comme frayères par différentes espèces de poisson. À titre indicatif, une frayère à salmonidés doit comporter un substrat graveleux ayant une granulométrie étalée entre les graviers (4 à 32 mm), les cailloux (32 à 64 mm) et les galets (64 à 250 mm) dans des proportions qui peuvent varier. Le matériel utilisé doit être du gravier naturel non concassé et libre de sédiments permettant l'écoulement de l'eau dans les interstices. Ce type de matériel sera donc déposé dans des secteurs où la vitesse du courant en crue permettra au gravier de demeurer en place mais également de s'auto-nettoyer. Tel que présenté sur la coupe type de la figure 3.5, la partie centrale de la face amont des seuils, là où le seuil concentre l'écoulement en période d'étiage, est un endroit propice à la mise en place d'un dépôt de gravier qui pourrait être utilisé comme frayère. En effet, cet endroit est celui où la circulation de l'eau sera la meilleure en raison de la concentration du débit produite par la partie basse du seuil. De plus, ce secteur est localisé à proximité de la fosse qui sera aménagée directement en aval du seuil.

### 3.7 ÉTANGS ET BASSINS

Toujours dans une perspective de diversification du milieu et de création d'habitats fauniques dans la zone d'étude, il est proposé de d'aménager des petits étangs et bassins à différents endroits dans la zone inondée lors des crues.

Deux types d'étangs seront aménagés, soit des étangs temporaires et des étangs permanents, tel que décrit par Paquet et al. (1996).

Les étangs temporaires sont des mares d'eau peu profondes (inférieure à 75 cm) qui s'assèchent vers la fin de l'été. Elles peuvent être utilisées comme site de reproduction par plusieurs espèces de grenouilles et de salamandres. Ces sites pourront également être utilisés par quelques couleuvres. Ce type d'étang sera aménagé sur l'île et sur les principaux lobes.

Les étangs permanents par définition ne s'assèchent pas durant la saison estivale. La partie profonde de l'étang aura si possible entre 1 et 2 mètres de profondeur et le diamètre sera d'au moins 5 mètres (voir figure 3.8). Le fond de l'étang devrait préféablement être composé d'une épaisseur de sédiments permettant à certaines espèces de s'enfouir pour la période hivernale. Ce critère de conception sera peut-être difficile à rencontrer dans la zone d'étude en raison des fortes vitesses de courant observables en période de crue. Ces étangs permanents seront aménagés dans la partie amont de la zone d'étude.



### **Figure 3.8**

#### **Croquis étang permanent**

### 3.8 AMÉNAGEMENT POUR LA PRATIQUE DU KAYAK D'EAU VIVE

La pratique du kayak d'eau vive est une activité valorisée dans la région. Un regroupement d'adeptes de cette activité a manifesté son intérêt pour qu'un aménagement permettant la pratique du kayak soit intégré au concept proposé.

Dans ce contexte, les responsables de ce groupe d'intérêt ont été rencontrés pour bien comprendre leurs attentes et pour leur expliquer les différentes contraintes d'aménagement du secteur. Essentiellement, le type d'aménagement recherché n'est pas un parcours de kayak d'eau vive proprement dit, mais bien un « *play spot* » selon le langage des initiés, ce qui correspond à une « vague de jeu » permettant de faire différentes figures ou manœuvres. Ce type de vague est généralement associé à un ressaut hydraulique.



**Figure 3.9** Vague à kayak

Un des intérêts de la Petite-Décharge est sa proximité du centre urbain d'Alma, ce qui permet la pratique de l'activité de kayak en minimisant le temps de déplacement généralement nécessaire pour atteindre des sites naturels. Également, la proximité des lieux peut favoriser l'initiation de nouveaux adeptes ou l'organisation d'activités populaires ayant le kayak comme centre d'intérêt.

Dans le contexte de la Petite-Décharge, les principales contraintes sont associées aux éléments suivants :

- Faible débit en période d'étiage ( $\pm 11 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ;
- Grande section d'écoulement de la rivière ;
- Faible pente hydraulique de la zone d'étude.

Le concept proposé identifie deux secteurs d'intérêt pour l'aménagement de structures favorisant la pratique du kayak, soit le seul R-11 localisé au droit de la nouvelle passerelle, et le seuil R-2 localisé en amont de l'île proposée.

Essentiellement, l'aménagement proposé consiste à modifier légèrement les seuils en enrochement déjà prévus au concept. Les principales modifications sont les suivantes :

- Aménager l'arche gauche du seuil en enrochement à une élévation légèrement inférieure ( $\pm 50$  cm) par rapport à l'arche droite du seuil. Cela permettra, en période de faible débit, d'acheminer une plus grande quantité d'eau au même endroit et de créer une vague plus importante ;
- Approfondir la fosse en aval du seuil à une profondeur d'environ 1,5 m de manière à permettre l'esquimautage des kayakistes ;
- Placer quelques grosses pierres en aval du seuil pour créer de la turbulence.

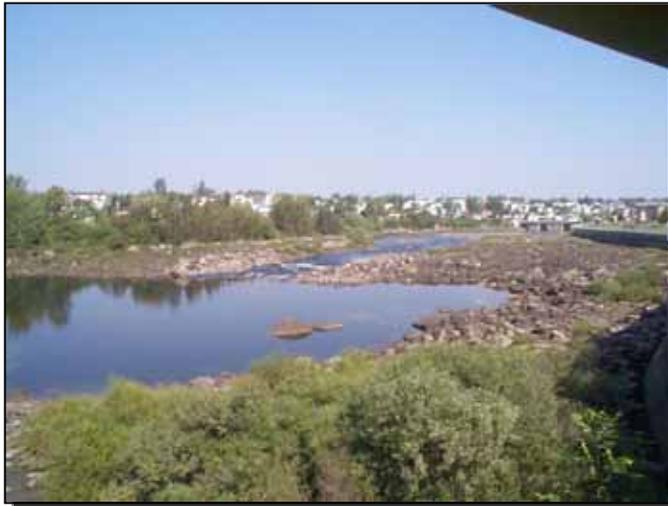
Le niveau de difficulté du seuil sera évidemment fonction du débit dans la rivière et en période d'étiage, cet aménagement répondra plus aux attentes des débutants que des kayakistes expérimentés.

## 4. DESCRIPTION DU PROJET PAR TRONÇON

Cette section de l'étude décrit le projet tronçon par tronçon, tel que présenté aux plans de l'annexe 9.

### 4.1 TRONÇON 1 - DU PARC STE-ANNE AU PONT ST-JOSEPH

Ce tronçon à aménager, d'une longueur de 500 m, est le plus en amont de la zone à l'étude. La largeur du lit de la rivière est d'environ 120 m à l'amont pour rétrécir à un peu moins de 50 m sous le pont St-Joseph. Le fond de la rivière est parsemé de blocs rocheux



**Figure 4.1** Vue générale du tronçon 1 entre le parc Sainte-Anne et le pont Saint-Joseph

et le débit, en période d'étiage est concentré dans un chenal d'environ 15 m de largeur au centre de celle-ci. Une passerelle enjambant la rivière a été construite à l'automne 2002. Cette passerelle permet un accès piétonnier entre les deux rives et facilite ainsi les déplacements vers le parc. La photo de la figure 4.1 montre ce secteur en période d'étiage avant la construction de la passerelle.

#### **Rive gauche :**

Sur la rive gauche de ce tronçon, la berge n'a pas été artificialisée par mise en place d'un mur de béton. Dans la partie amont, on note la présence d'une lisière boisée derrière le Parc Ste-Anne avec des aires de jeux, une patinoire et un terrain de tennis. Ce secteur est très fréquenté par la population à toutes les périodes de l'année. Dans la partie aval du tronçon, nous retrouvons des talus escarpés et des affleurements rocheux. Une lisière boisée est également observable en arrière lots des résidences et commerces localisés près du pont.

Les interventions proposées sur cette rive sont les suivantes:

- Aménagement d'un lobe d'environ 20 m de largeur et 80 m de longueur formant une protection pour la culée de la nouvelle passerelle (lobe L-3). Ce lobe servira également d'appui pour le seuil prévu dans ce secteur ;
- Préserver la lisière boisée le long du parc Sainte-Anne ;
- Aménagement d'une série d'étangs permanents dans la portion riveraine du prolongement du parc Sainte-Anne.

### **Rive droite :**

En rive droite, la berge est formée d'un mur de béton sur l'ensemble du tronçon entre le ruisseau rouge et le pont St-Joseph. De l'amont vers l'aval notons la présence de quelques arrières lots de résidences, du parc des Cascades et d'une lisière de terrain entre le boulevard des Cascades et la rivière appartenant à la ville d'Alma.

Les interventions proposées sur cette rive sont les suivantes :

- Préserver le mur de béton sur l'ensemble du tronçon;
- Aménagement d'un lobe d'environ 20 m de largeur et 110 m de longueur formant une protection pour la culée de la nouvelle passerelle (lobe L-2). Ce lobe servira également d'appui pour le seuil prévu dans ce secteur;
- Protection et végétalisation de la berge entre le lobe L-2 et le pont St-Joseph sur une distance d'environ 130 mètres linéaires selon les méthodes d'éco-ingénierie décrites à la section 3.4. Une lisière de végétaux d'environ 2 m de largeur surplombera le perré et s'étendra jusqu'au mur de béton en place ;
- Aménagement d'une série de petits étangs permanents en forme de cellules. Une première série de cellules est prévue en amont du lobe L-2 et une seconde série immédiatement en aval de ce lobe.

## En rivière :

Les interventions proposées en rivière sont les suivantes:

- Récupération d'un volume d'environ 14 000 m<sup>3</sup> de pierres et blocs se trouvant sur le lit de la rivière dans ce secteur. La surface visée par ce travail est d'environ 15 000 m<sup>2</sup> et est localisée entre la courbe de la rivière près du ruisseau Rouge et le futur seuil. Les deux tiers de l'excavation se retrouvent entre le chenal et la rive droite, tandis que l'autre tiers est entre le même chenal et la rive gauche. Cette pierre sera réutilisée en totalité pour la construction des différents ouvrages prévus dans ce secteur (seuils, perrés);
- Aménagement d'un seuil double de part et d'autre de la pile centrale de la nouvelle passerelle (R-10 et R-11). Ces seuils arqués, d'environ 45 m linéaire chacun, sont constitués tel que décrit à la section précédente. La hauteur des seuils est de 1 m (base des seuils à  $\pm 79,6$  m, sommet des seuils à  $\pm 80,6$  m). L'arche gauche (R-11) du seuil est identifiée comme site potentiel pour l'aménagement d'une vague pour le kayak ;
- Aménagement autour de la semelle de la pile d'une protection en enrochement pouvant se marier aux deux seuils;
- Excavation, à l'aval de chacun des seuils, d'une fosse dans le lit de la rivière pour faciliter le passage des poissons et accroître les habitats ;
- Mise en place d'îlots rocheux servant d'abris pour le poisson ;
- Mise en place de gravier (frayère) sur une superficie d'environ 150 m<sup>2</sup> en amont de chacun des seuils.

## 4.2 TRONÇON 2 - DU PONT ST-JOSEPH À ENVIRON 100 M EN AVAL DE LA PASSERELLE PIÉTONNE

Ce tronçon à aménager, d'une longueur d'environ 400 m, est la partie centrale de la zone à l'étude. On y retrouve actuellement deux seuils en béton, l'ancienne fontaine et une passerelle piétonnière.



**Figure 4.2** Vue générale du tronçon 2 compris entre le pont Saint-Joseph et la passerelle existante

#### **Rive gauche :**

Immédiatement en aval du pont Saint-Joseph on note la présence du Petit Bras de la Petite Décharge qui contribue pour environ 1/3 du débit de la rivière. L'ensemble de la rive gauche est constitué d'un mur de béton. Quelques bosquets d'arbustes ont pris racine dans la partie amont du tronçon immédiatement en aval de l'arrivée du Petit Bras. Une passerelle de bois est également présente le long de la rive dans ce secteur.

Les interventions proposées sur cette rive sont les suivantes :

- Démolition du trottoir et de la rampe en bois;
- Consolidation du lobe L-4 qui est naturellement en formation immédiatement en aval du Petit Bras. Conserver le plus possible les bosquets d'arbres existants dans ce secteur;
- Démolition partielle et/ou arasement du haut du mur de béton;

- Protection et végétalisation de la berge sur une distance d'environ 300 mètres linéaires selon les méthodes d'éco-ingénierie décrites à la section 3.4 ;
- Aménagement d'un lobe (L-6) d'environ 10 m de profondeur et 30 m de longueur dans la partie aval du tronçon.

### **Rive droite :**

En rive droite, nous retrouvons sur toute la longueur du tronçon un mur de béton séparant la rivière du trottoir et de la voie de circulation du boulevard des Cascades.

Le concept de ce secteur est caractérisé par les éléments suivants :

- Conserver l'intégrité du mur de béton actuellement en place ;
- Protection et végétalisation de la berge sur une distance d'environ 350 mètres linéaires en utilisant des méthodes d'éco-ingénierie décrites à la section 3.4, de manière à cacher le mur existant ;
- Aménagement d'un lobe (L-5) d'environ 10 m de profondeur et 30 m de longueur dans la partie aval du tronçon. Ce lobe servira également d'appui au seuil qui sera construit dans ce secteur.

### **En rivière :**

Les interventions proposées en rivière sont les suivantes:

- Démolition du seuil de béton numéro 4 localisé en amont du tronçon ;
- Aménagement d'une île d'environ 100 m de longueur par 30 m de largeur, au centre de la rivière au droit de la structure de l'ancienne fontaine. Sur l'île, on y aménagera un sentier piétonnier et une aire de pique-nique. La mise en place d'arbres, d'arbustes et de plusieurs autres types de végétation sera une priorité ;
- Aménagement de deux petits étangs non permanents sur l'île ;
- Aménagement de deux seuils juxtaposés un à côté de l'autre (seuils R-1 et R-2) immédiatement en amont de l'île. Ces seuils arqués, d'environ 55 mètres linéaires chacun mesuré le long de la corde de l'arc, sont constitués tel que décrit à la section 3.2. La hauteur maximum de ces seuils est de 2,5 m (base des seuils à  $\pm 75,5$  m,

- sommet des seuils à  $\pm 78,0$  m). Notons qu'il serait possible de prévoir le dessus des seuils à une élévation de 77,5 m ce qui permettrait d'avoir un ouvrage moins haut. L'arche gauche du seuil (R-2) est identifiée comme zone potentielle pour l'aménagement d'une vague à kayak ;
- Aménagement d'un seuil double directement à l'aval de l'île et de part et d'autre de l'île. Ces seuils arqués, d'environ 50 mètres linéaires chacun mesuré le long de la corde de l'arc, sont constitués tel que décrit à la section 3.2. La hauteur des seuils est de 2,0 m (base des seuils à  $\pm 75,0$  m, sommet des seuils à  $\pm 77,0$  m);
  - Excavation, à l'aval de chacun des seuils, d'une fosse dans le lit de la rivière pour faciliter le passage des poissons et accroître les habitats ;
  - Excavation d'une fosse, de part et d'autre du centre de l'île ;
  - Mise en place d'îlots rocheux servant d'abris pour le poisson ;
  - Mise en place de gravier (frayère) sur une superficie d'environ 150 m<sup>2</sup> en amont de chacun des seuils ;
  - Aménagement d'un escalier à partir du centre de la passerelle pour permettre l'accès à l'île.

#### 4.3 TRONÇON 3 - DE LA PASSERELLE AU POSTE DE POMPAGE

Ce tronçon à aménager, d'une longueur d'environ 300 mètres linéaires est la partie aval de la zone à l'étude. La largeur du lit de la rivière est d'environ 140 m sous la passerelle piétonnière existante pour rétrécir à un peu moins de 80 m à la hauteur du poste de pompage. Le fond de la rivière est pourvu de deux seuils bétonnés s'étendant d'une rive à l'autre.

Au droit du poste de pompage, nous retrouvons des conduites d'aqueduc et d'égout enfouies sous le niveau du lit de la rivière. Puisque celles-ci traversent la rivière d'une rive à l'autre, la limite des travaux en rivière sera localisée plus en amont.



**Figure 4.3** Tronçon 3 compris entre la passerelle existante et le poste de pompage

#### **Rive gauche :**

En rive gauche, le mur de béton se prolonge jusqu'au poste de pompage. Derrière ce mur, nous retrouvons sur les deux tiers de la distance des travaux, les mêmes conduites enfouies qui traversent la rivière plus en aval. La présence de ces conduites constitue une contrainte à considérer lors des travaux d'aménagement.

Le concept d'aménagement proposé de ce secteur est caractérisé par les éléments suivants :

- Aménagement du lobe L-7 d'environ 5 m de largeur et 30 m de longueur, fait de manière à accroître la sinuosité de la rive et permettant l'ajout de végétaux en bordure de la rivière ;
- Aménagement d'un petit étang non permanent à l'intérieur du lobe L-7 ;

- Protection et végétalisation de la berge sur une distance d'environ 300 m linéaire en utilisant les méthodes d'éco-ingénierie décrites à la section 3.4, de manière à cacher le mur existant.

### **Rive droite :**

En rive droite, nous retrouvons sur toute la longueur du tronçon le mur de béton séparant la rivière du trottoir et de la voie de circulation du boulevard des Cascades.

Le concept proposé dans ce secteur est caractérisé par les éléments suivants :

- Aménagement du lobe L-8 d'environ 8 m de largeur et 60 m de longueur, fait de manière à accroître la sinuosité de la rive et permettant l'ajout de végétaux en bordure de la rivière ;
- Aménagement d'un petit étang non permanent à l'intérieur du lobe L-8 ;
- Protection et végétalisation de la berge sur une distance d'environ 250 mètres linéaires en utilisant les méthodes d'éco-ingénierie décrites à la section 3.4, de manière à cacher le mur existant.

### **En rivière :**

Le concept retenu pour ce tronçon vise essentiellement au remplacement des seuils de béton par des seuils en enrochement ainsi que la création de quelques fosses en aval de ceux-ci. L'ajout d'un îlot rocheux submergé au centre de la rivière servira d'abri pour le poisson.

- Démolition des deux seuils en béton existants dans ce tronçon;
- Aménagement d'un seuil triple dans la partie amont du tronçon. Ces seuils arqués, ayant entre 45 et 30 mètres linéaire chacun mesuré le long de la corde de l'arc, sont constitués tel que décrit à la section 3.2. La hauteur des seuils est inférieure à 1,0 m (base des seuils à  $\pm 74,5$  m, sommet des seuils à  $\pm 75,2$  m);
- Aménagement d'un seuil double dans la partie aval de ce tronçon. Ces seuils arqués, ayant environ 30 mètres linéaires chacun mesuré le long de la corde de l'arc, sont

- constitués tel que décrit à la section 3.2. La hauteur des seuils est d'environ 1,8 m (base des seuils à  $\pm 72,2$  m, sommet des seuils à  $\pm 74,0$  m);
- Excavation d'une fosse dans le lit de la rivière à l'aval de chacun des seuils pour faciliter le passage des poissons et accroître les habitats ;
  - Mise en place de gravier (frayère) sur une superficie d'environ 150 m<sup>2</sup> en amont de chacun des seuils ;
  - Mise en place d'îlots rocheux localisés à différents endroits au centre de la rivière servant d'abris pour le poisson.

#### 4.4 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

Cette section de l'étude décrit les principales étapes des travaux susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement en phase de construction. Notons que l'échéancier ultime pour la réalisation de l'ensemble des travaux n'est pas défini actuellement et que ce projet sera probablement réalisé en différentes phases de construction en fonction des sources de financement disponibles.

Les principales étapes de travail pour décrire le projet en période de construction sont présentées selon qu'il s'agit de travaux en rive ou directement sur le lit de la rivière. Ces étapes sont les suivantes :

- **Travaux en rive**
  - Arasage et démolition de certaines parties des murs de béton ;
  - Mise en place de perrés et travaux de protection de la berge ;
  - Travaux de plantation.
  
- **Travaux sur le lit du cours d'eau**
  - Démolition des seuils existants en rivière ;
  - Récupération de roches dans le tronçon amont de la zone des travaux ;
  - Construction des nouveaux seuils en enrochement ;
  - Excavation de fosses dans le lit de la rivière

- Remblayage dans le cours d'eau pour la construction des lobes et l'aménagement de l'île ;

Notons que la description des étapes des travaux présentée dans l'étude d'impact est définie à partir des méthodes habituellement utilisées dans ce genre de travaux et est utilisée uniquement à des fins d'estimation budgétaire et d'identification des impacts. Rappelons que la méthode de travail définitive sera sous la responsabilité de l'entrepreneur retenu pour effectuer les travaux.

L'ensemble des travaux sera effectué en période d'étiage de la rivière soit à un débit de 11 m<sup>3</sup>/s. Considérant la nécessité d'utiliser la rivière Petite Décharge comme canal d'évacuation du lac Saint-Jean en période printanière, les travaux pourront être effectués entre juillet et décembre sans restriction. Les heures de travail devront respecter les règles généralement en vigueur sur les chantiers, soit de 7 :00 à 19 :00 du lundi au vendredi.

#### 4.4.1 Travaux en rive

- **Arasage et démolition de certaines parties des murs de béton**

Ces travaux incluent la démolition par endroits de la partie supérieure des murs localisés en rive gauche. Le démantèlement de la partie apparente des murs de béton sera effectué directement à partir de la berge principalement avec le godet d'une pelle mécanique, ou sinon, à l'aide d'un marteau pneumatique lorsque nécessaire.

Considérant la présence d'armature de métal dans les matériaux de démolition, ils devront être disposés dans un site de dépôt de matériaux secs autorisé de la région. La partie des seuils composée de pierres de maçonnerie pourra être récupérée pour la construction des nouveaux seuils. Pour l'ensemble de ces travaux, un volume d'environ 1 000 m<sup>3</sup> de matériaux sera retiré.

- **Construction de la nouvelle berge, des lobes et des étangs**

La construction de la nouvelle berge nécessitera le remblai d'une partie de la rive située devant les murs existants de manière à cacher ceux-ci et pour créer les lobes. Ensuite,

l'excavation d'une clé à la base du nouveau remblai sera effectuée de manière à placer un perré de protection sur la nouvelle berge. Dans la partie supérieure de la berge, des plantations seront utilisées comme armature végétale pour compléter la protection.

Considérant la présence d'infrastructures au-dessus des rives actuelles principalement en rive droite (boul. des Cascades), l'ensemble des travaux sera effectué via le lit de la rivière qui aura été asséché pour les besoins des travaux.

#### 4.4.2 Travaux dans le lit de la rivière

- **Récupération de roches dans le tronçon amont de la zone des travaux**

Tel que défini dans l'étude de faisabilité (BPR, mars 2003), une quantité importante de pierres de gros calibre (300-1200) pourrait être récupérée sur le lit de la rivière dans la partie amont du tronçon à l'étude. Le volume récupérable à cet endroit est estimé à environ 14 000 m<sup>3</sup>. Ces pierres seront chargées dans des camions articulés de type Volvo et transportées directement au droit des nouveaux ouvrages proposés via le lit de la rivière asséché.

- **Démolition des seuils existants**

La démolition des seuils se fera à l'aide du godet d'une pelle mécanique. Une brèche sera effectuée localement dans le seuil à démolir ce qui permettra d'abaisser considérablement le niveau de l'eau du côté amont du seuil. Les eaux de la rivière seront dirigées vers cette brèche à l'aide de batardeaux au besoin pour permettre la réalisation des travaux de démolition à sec.

Considérant la présence d'armature de métal dans les matériaux de démolition, ils devront être disposés dans un site de dépôt de matériaux secs autorisé de la région. La partie des seuils composée de pierres de maçonnerie pourra être récupérée pour la construction des nouveaux seuils. Pour l'ensemble de ces travaux, un volume d'environ 2 200 m<sup>3</sup> de matériaux sera retiré.

- **Construction des nouveaux seuils en enrochement**

La construction des nouveaux seuils se fera en considérant un débit d'étiage dans la rivière (maximum de 11 m<sup>3</sup>/s) et les eaux seront dirigées vers un côté de la rivière à l'aide de batardeaux au besoin de manière à permettre la réalisation des travaux de construction à sec. Ces travaux seront effectués à l'aide d'une pelle mécanique principalement. Les matériaux d'emprunt nécessaires à la construction des seuils seront acheminés par camion directement dans la rivière via l'aménagement d'une zone de circulation temporaire établie à cette fin dans la zone asséchée du cours d'eau. Au besoin, du matériel granulaire propre et exempt de particules fines sera utilisé pour l'aménagement de ce chemin temporaire.

- **Excavation de fosses dans le lit de la rivière**

Des fosses de faible profondeur seront creusées en aval de chaque seuil et de chaque côté de l'île. Ces fosses seront creusées à l'aide d'une pelle mécanique et au besoin de faibles charges de dynamite seront utilisées.

- **Remblayage pour l'aménagement de l'île et aménagement de ses rives**

L'aménagement de l'île nécessitera la réalisation de travaux de remblayage et de protection de berges semblables à ce qui a été décrit à la section sur la construction de la nouvelle berge.

- **Mise en place d'abris, construction des zones d'étangs permanents et mise en place de matériaux granulaires permettant la diversification du substrat**

Les abris seront constitués de grosses pierres placées mécaniquement à différents endroits sur le lit de la rivière. De la même façon, les zones d'étangs permanents sont des aménagements légers réalisés à l'aide de pierres placées mécaniquement. Le matériel granulaire sera déversé directement en amont des seuils lors de leur construction. L'ensemble de ces travaux sera effectué dans une portion de la rivière asséchée.



Au total, près de 1 400 mètres linéaires de berges seront renaturalisés, incluant 6 lobes (pointes) de terre, 11 nouveaux seuils en enrochement, une île et deux zones d'étangs. Environ 35 000 m<sup>3</sup> de matériaux d'emprunt seront nécessaires, ce qui représente plus de 4 000 camions. Le transport de ces matériaux est probablement le principal enjeu environnemental négatif associé au projet.

## 5. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES IMPACTS

L'analyse des impacts sur l'environnement est effectuée en deux phases principales. Dans un premier temps, les différentes étapes du projet et les éléments de l'aménagement final qui constituent des sources d'impacts environnementaux sont identifiés. Dans un deuxième temps, les impacts du projet sont évalués en qualifiant les interrelations qui existent entre ces sources d'impact et les éléments du milieu récepteur. La méthode utilisée est largement inspirée de la méthodologie développée par Hydro-Québec (1990). Cette méthode a toutefois été adaptée et simplifiée pour les besoins du projet. La méthode est celle de l'impact appréhendé où l'importance de l'impact est évaluée par un comité multidisciplinaire à l'aide d'une grille d'analyse basée sur les critères suivants : la valeur de la composante de l'environnement, l'intensité de l'impact, son étendue et sa durée. Ces paramètres sont d'usage courant dans les études environnementales et sont expliqués ci-après.

### 5.1 SOURCES D'IMPACTS DU PROJET

Les sources d'impacts du projet ont été déterminées pour la phase de construction et la phase de présence des nouveaux aménagements.

#### 5.1.1 Phase de construction

Les principales sources d'impacts liées à la phase de construction sont les suivantes :

- Arasage et démolition de certaines parties des murs de béton ;
- Démolition des seuils existants en rivière ;
- Excavation de roches dans le tronçon amont de la zone des travaux ;
- Construction des nouveaux seuils en enrochement ;
- Excavation de fosses dans le lit de la rivière ;
- Mise en place de perrés et travaux de protection de la berge ;
- Remblayage dans le cours d'eau pour la construction des lobes et l'aménagement de l'île ;
- Travaux de plantation.

### 5.1.2 Présence des nouveaux aménagements

Les principales sources d'impacts liées à la présence des nouveaux aménagements sont les suivantes :

- Présence des nouveaux aménagements en rivière ;
- Présence de nouveaux aménagements en berge.

## 5.2 ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

### 5.2.1 Détermination des impacts potentiels

Les impacts potentiels du projet sont définis en établissant une relation entre les sources d'impacts et les composantes du milieu récepteur. Les impacts sont définis pour la période de construction et pour la période de présence des nouveaux aménagements. Le résultat est présenté sous la forme d'une matrice (voir tableau 5.1).



**TABLEAU 5.1  
MATRICE DES IMPACTS POTENTIELS**

COMPOSANTES DU MILIEU	COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT																
	Milieu physique			Milieu biologique						Milieu humain							
	Qualité de l'eau	Dynamique sédimentaire	Régime hydraulique	Faune ichthyenne et habitat	Faune benthique et habitat	Faune terrestre et semi-aquatique et habitat	Faune avienne	Végétation riveraine	Biodiversité	Activités récréatives	Circulation	Paysage	Environnement sonore	Sécurité du public et des travailleurs	Retombées économiques	Accès au plan d'eau	Qualité de vie
<b>SOURCE DE L'IMPACT</b>																	
<b>PHASE DE CONSTRUCTION</b>																	
<b>Travaux en rive :</b> - Arasage et démolition des murs de béton - Mise en place de perrés et travaux de protection de la berge - Travaux de plantation						✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			
<b>Travaux dans le lit du cours d'eau</b> - Démolition des seuils - Excavation de roches dans le tronçon amont de la rivière - Construction des nouveaux seuils - Excavation de fosses - Remblayage dans le cours d'eau	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			
<b>PRÉSENCE DES NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS</b>																	
Nouveaux aménagements en rivière		✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓			✓	✓	✓
Nouveaux aménagements en berge						✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓

### 5.2.2 Analyse et évaluation des impacts

Après avoir défini les impacts potentiels, on évalue l'importance des impacts environnementaux aux différentes étapes de réalisation du projet. L'importance des impacts est mesurée en fonction des quatre critères suivants :

- La valeur de la composante du milieu récepteur ;
- L'intensité de l'impact ;
- L'étendue de l'impact ;
- La durée de l'impact.

Chacun de ces critères est défini dans les paragraphes qui suivent.

#### a) *Valeur de la composante du milieu récepteur*

La valeur d'une composante du milieu récepteur fait référence au degré de protection et d'unicité qui est accordé à l'élément du milieu dans le cadre du projet. Elle a été évaluée selon deux types d'intrants :

- la valeur accordée par les spécialistes, interprétée à partir du degré de protection légale dont bénéficient les composantes et d'après les connaissances scientifiques disponibles ;
- les préoccupations exprimées par la population locale, les groupes d'intérêt et les gestionnaires du milieu. À cette fin, le rapport du comité ZIP Alma-Jonquière sert de point de départ pour l'évaluation des préoccupations du milieu.

Trois niveaux de valeur de composante sont définis :

- **Forte** : une valeur forte est accordée aux composantes protégées par une loi, à celles qui font l'objet de mesures de protection spécifiques ou encore dont la conservation, la protection ou l'intégrité fait l'objet d'un consensus chez les spécialistes ou l'ensemble des publics concernés. Cette valeur est généralement attribuée à une composante présentant un caractère d'unicité ou de rareté dans le milieu.



- **Moyenne** : une valeur moyenne est accordée à une composante lorsque sa conservation, sa protection ou son intégrité représente une préoccupation moindre ou encore lorsqu'elle ne fait pas l'objet d'un consensus parmi les spécialistes et l'ensemble des publics concernés.
- **Faible** : une valeur faible est accordée à une composante lorsque sa conservation, sa protection ou son intégrité préoccupe peu ou ne préoccupe pas les spécialistes et l'ensemble des publics concernés.

La grille présentée au tableau 5.2 peut servir de base à la détermination de la valeur de la composante.

**TABLEAU 5.2**  
**VALEUR ACCORDÉE AUX COMPOSANTES DU MILIEU**

Composante du milieu	Valeur accordée		Valeur résultante
	Spécialistes	Public	
Qualité de l'eau	Forte	Forte	Forte
Dynamique sédimentaire	Faible	Faible	Faible
Régime hydrologique	Forte	Faible	Moyenne
Faune ichthyenne et habitat	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Faune benthique et habitat	Moyenne	Faible	Moyenne
Faune terrestre et semi-aquatique et habitat	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Faune avienne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Végétation aquatique et riveraine	Moyenne	Faible	Moyenne
Biodiversité	Faible	Faible	Faible
Activités récréatives	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Circulation	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Paysage	Faible	Moyenne	Moyenne
Environnement sonore	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Sécurité du public et des travailleurs	Forte	Forte	Forte
Retombées économiques	Moyenne	Forte	Forte
Accès au plan d'eau	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Qualité de vie	Forte	Forte	Forte

b) *Intensité de l'impact*

L'intensité reflète l'ampleur des changements qui perturbent l'intégrité et la fonction de chacune des composantes du milieu touchées par le projet. Trois niveaux d'intensité sont définis :

- **Forte** : lorsque l'intervention détruit la composante, met en cause son intégrité ou entraîne un changement majeur dans sa répartition générale ou son utilisation
- **Moyenne** : lorsque l'intervention modifie la composante touchée sans mettre en cause son intégrité et son utilisation ou entraîne une modification limitée de sa répartition générale dans le milieu.
- **Faible** : lorsque l'intervention altère faiblement la composante sans modifier véritablement sa qualité, sa répartition générale ni son utilisation.

c) *Étendue de l'impact*

L'étendue de l'impact fait référence à la dimension spatiale de l'impact. Cette notion renvoie à la portée (distance) ou à la surface relative sur laquelle sera ressenti l'impact. Trois niveaux sont définis :

- **Régionale** : lorsque l'intervention a des répercussions sur un ou plusieurs éléments des milieux biophysiques et humain situés à une distance importante du projet (ex. : à l'échelle d'une MRC, d'un bassin hydrographique, etc.)
- **Locale** : lorsque l'intervention a des répercussions sur un ou plusieurs éléments des milieux biophysique et humain situés à une distance un peu plus grande que le site des travaux lui-même (ex. : à l'échelle d'un quartier, d'un plan d'eau, d'un boisé, etc.)
- **Ponctuelle** : lorsque l'intervention a des répercussions qui n'affectent que les éléments du milieu situés directement au droit des travaux ou du site d'intervention (ex. : à l'échelle d'une propriété, d'un bâtiment, d'un parc, d'un étang, etc.).

d) *Durée de l'impact*

La durée de l'impact fait référence à la dimension temporelle du projet, soit la période de temps durant laquelle les répercussions d'une intervention seront ressenties par l'élément affecté.

Trois (3) niveaux sont définis :

- **Permanente** : l'impact causé par la modification est irréversible ou sera ressenti pour toute la durée de vie des infrastructures causant la modification ;
- **Temporaire** : l'impact causé par la modification est réversible et généralement limité à la durée des travaux ;
- **Momentanée** : L'impact disparaît rapidement et est généralement associé à une phase bien particulière des travaux et limité dans le temps.

### 5.2.3 Détermination de l'importance des impacts

La détermination de l'importance des impacts s'appuie sur l'intégration des quatre critères utilisés au cours de l'analyse des impacts, soit la valeur de la composante, l'intensité de l'impact, son étendue et sa durée. La résultante de l'intégration de ces critères nous donne l'importance de l'impact, qui peut être forte, moyenne ou faible. La détermination de l'importance d'un impact a été réalisée en utilisant la grille d'évaluation présentée au tableau 5.3.

Un impact **fort** correspond, de façon générale, à une altération profonde de la nature ou de l'utilisation d'un élément environnemental doté d'une valeur forte. Un impact **moyen** correspond, de façon générale, à une altération partielle de la nature ou de l'utilisation d'un élément environnemental doté d'une valeur moyenne et perçu par une proportion limitée de la population de la zone d'étude. Un impact **faible** correspond, de façon générale, à une altération mineure de la nature ou de l'utilisation d'un élément environnemental doté d'une valeur faible et valorisé par un groupe d'individus restreint (Hydro-Québec, 1990).

La nature de l'impact (positif ou négatif) a également été déterminée. Elle fait référence à l'aspect de gain (effet bénéfique à l'environnement) ou de perte (effet nuisible à l'environnement).

Mentionnons que l'importance des impacts a été évaluée en considérant une optimisation des aménagements et l'application de l'ensemble des mesures d'atténuation présentées à la section 6.4. Il s'agit donc directement des impacts résiduels.

**TABLEAU 5.3**  
**GRILLE D'ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE D'UN IMPACT**

Valeur de la composante du milieu	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Forte	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Régionale	Permanente	✓		
			Temporaire	✓		
			Momentanée	✓		
		Locale	Permanente	✓		
			Temporaire	✓		
			Momentanée		✓	
		Ponctuelle	Permanente	✓		
			Temporaire		✓	
			Momentanée		✓	
	Moyenne	Régionale	Permanente	✓		
			Temporaire	✓		
			Momentanée		✓	
Locale		Permanente	✓			
		Temporaire	✓			
		Momentanée		✓		
Ponctuelle	Permanente			✓		
	Temporaire		✓			
	Momentanée		✓			
Faible	Régionale	Permanente	✓			
		Temporaire		✓		
		Momentanée		✓		
		Locale	Permanente		✓	
			Temporaire		✓	
			Momentanée			✓
	Ponctuelle	Permanente		✓		
		Temporaire			✓	
		Momentanée			✓	

Adapté de Hydro-Québec, 1990

**TABLEAU 5.3 (suite)**  
**GRILLE D'ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE D'UN IMPACT**

Valeur de la composante du milieu	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact			
				Forte	Moyenne	Faible	
Moyenne	Forte	Régionale	Permanente	✓			
			Temporaire	✓			
			Momentanée		✓		
	Forte	Locale	Permanente	Temporaire	✓		
				Momentanée		✓	
				Ponctuelle		✓	
	Forte	Ponctuelle	Permanente	Temporaire		✓	
				Momentanée		✓	
							✓
	Moyenne	Moyenne	Régionale	Permanente	✓		
				Temporaire	✓		
				Momentanée		✓	
Moyenne		Locale	Permanente	Temporaire	✓		
				Momentanée		✓	
				Ponctuelle		✓	
Moyenne	Ponctuelle	Permanente	Temporaire		✓		
			Momentanée		✓		
						✓	
Faible	Faible	Régionale	Permanente		✓		
			Temporaire		✓		
			Momentanée			✓	
	Faible	Locale	Permanente	Temporaire		✓	
				Momentanée		✓	
				Ponctuelle			✓
Faible	Ponctuelle	Permanente	Temporaire			✓	
			Momentanée			✓	
						✓	

Adapté de Hydro-Québec, 1990

**TABLEAU 5.3 (suite)**  
**GRILLE D'ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE D'UN IMPACT**

Valeur de la composante du milieu	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact			
				Forte	Moyenne	Faible	
Faible	Forte	Régionale	Permanente		✓		
			Temporaire		✓		
			Momentanée		✓		
	Locale	Permanente		✓			
			Temporaire		✓		
			Momentanée			✓	
	Ponctuelle	Permanente		✓			
			Temporaire			✓	
			Momentanée			✓	
	Moyenne	Régionale	Permanente		✓		
				Temporaire		✓	
				Momentanée			✓
Locale		Permanente		✓			
			Temporaire		✓		
			Momentanée			✓	
Ponctuelle	Permanente				✓		
		Temporaire			✓		
		Momentanée			✓		
Faible	Régionale	Permanente		✓			
			Temporaire			✓	
			Momentanée			✓	
	Locale	Permanente				✓	
			Temporaire			✓	
			Momentanée			✓	
Ponctuelle	Permanente				✓		
		Temporaire			✓		
		Momentanée			✓		

Adapté de Hydro-Québec, 1990

## 6. ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET

### 6.1 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les impacts sur le milieu physique comprennent, le cas échéant, les impacts potentiels sur la qualité de l'eau, sur la dynamique sédimentaire et sur le régime hydrologique pour la période de construction et lors de la présence des nouveaux aménagements en berge et en rivière. Le tableau 6.1 présente une synthèse des impacts identifiés. La grille complète d'évaluation des impacts environnementaux est présentée à l'annexe 5.

#### 6.1.1 Période de construction

En période de construction, les sources d'impacts considérées sont l'arasage des murs de béton, la démolition des seuils existants et la construction des nouveaux seuils en enrochement, l'excavation de roches dans le tronçon amont de la zone des travaux, l'excavation de fosses, la mise en place de perrés et le remblayage dans le cours d'eau.

##### .1 Qualité de l'eau

###### a) *Travaux en rive*

L'arasage des murs de béton existants ainsi que les travaux de réaménagement de la nouvelle berge (mise en place de perrés, remblais) n'auront aucun impact directement sur la qualité de l'eau puisque les travaux seront effectués à sec. Le potentiel d'impact réside dans l'activité de transport des matériaux d'emprunt via le lit de la rivière asséché et le risque de ruissellement de particules fines lors d'épisodes de pluie pendant les travaux. Dans ce contexte, les zones de circulation seront clairement identifiées sur le chantier et elles seront en surface exondée. De plus, des barrières à sédiments seront mises en place pour contenir les eaux de ruissellement pendant la période des travaux.

L'impact des travaux en rive sur la qualité de l'eau est donc jugé **négligeable**.

*b) Travaux dans le lit de la rivière*

Les travaux effectués dans le lit du cours d'eau auront comme impact potentiel la remise en suspension de sédiments et l'augmentation de la turbidité de l'eau. Ces travaux incluent la démolition des seuils existants et la construction des nouveaux seuils en enrochement, l'excavation de fosses et le remblayage dans le cours d'eau. L'ensemble de ces travaux nécessitera que la machinerie circule dans le lit asséché du cours d'eau dans des zones clairement identifiées. Notons que l'ensemble des travaux d'entretien de la machinerie devra être effectué à l'extérieur du lit de la rivière à une distance de plus de 30 mètres de la rive.

Dans ce contexte, l'impact est jugé **négatif faible** pour l'ensemble de ces activités, considérant une valeur de composante forte, une intensité d'impact faible, une étendue locale et une durée momentanée.

**Tableau 6.1**  
**Grille synthèse de l'évaluation des impacts sur l'environnement**

COMPOSANTES DU MILIEU	Milieu physique			Milieu biologique						Milieu humain							
	Qualité de l'eau	Dynamique sédimentaire	Régime hydraulique	Faune ichthyenne et son habitat	Faune benthique et son habitat	Faune terrestre et semi-aquatique et habitat	Faune avienne	Végétation riveraine	Biodiversité	Activités récréatives	Circulation	Paysage	Environnement sonore	Sécurité du public et des travailleurs	Retombées économiques	Accès au plan d'eau	Qualité de vie
<b>SOURCE DE L'IMPACT</b>																	
<b>PHASE DE CONSTRUCTION</b>																	
<b>Travaux en rive :</b> -Arasage et démolition des murs de béton -Mise en place de perrés et travaux de protection de la berge -Travaux de plantation						▬	▨	▬		▨	■	▬	▨	▬	+		
<b>Travaux dans le lit du cours d'eau :</b> -Démolition des seuils -Excavation de roches dans le tronçon amont de la rivière -Construction des nouveaux seuils -Excavation de fosses -Remblayage dans le cours d'eau	▬	▬		▬	▬	▬	▨	▬		▨	■	▬	▨	▬	+		
<b>PRÉSENCE DES NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS</b>																	
Nouveaux aménagements en rivière		+		+	+	+			+	+		+			+	+	+
Nouveaux aménagements en berge						+	+	+	+	+		+			+	+	+

**LÉGENDE :**

Impact positif			Impact négatif			Aucun impact
+	+	+	▬	▨	■	□
Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	

## .2 Dynamique sédimentaire

### a) *Travaux dans le lit du cours d'eau*

Les travaux effectués dans le lit du cours d'eau auront un impact local sur la dynamique des sédiments. Les activités de transport et de circulation de la machinerie, de même que la mise en place de matériaux de remblai aura comme effet de déplacer une certaine quantité de sédiments déjà en place. Ces sédiments seront donc remis en suspension et redéposés dans la rivière un peu plus en aval.

Considérant une valeur faible de la composante, une intensité de l'impact faible, une étendue locale et une durée momentanée, l'impact est jugé **négatif faible**.

## 6.1.2 Présence des nouveaux aménagements

### .1 Qualité de l'eau

L'ensemble des nouveaux aménagements améliorera la qualité générale de l'eau et du milieu aquatique dans le secteur à l'étude. La présence d'une végétation riveraine plus abondante et la création de zones d'ombre auront un effet positif sur la qualité de l'eau. Cependant, l'effet sur la qualité de l'eau ne sera pas significatif ou mesurable. Dans ce contexte, l'impact est jugé **négligeable**.

### .2 Dynamique sédimentaire (nature et qualité)

La construction des nouveaux seuils, l'excavation de fosses, le remblayage dans le cours d'eau pour l'aménagement des lobes et de l'île de même que l'ajout de matériaux granulaires sur le lit du cours d'eau aura un effet sur la dynamique sédimentaire de la zone à l'étude. La présence des lobes et de l'île permettra la déposition de matériaux fins ce qui favorisera la colonisation de ces zones par des plantes tolérantes à l'inondation et améliorera la qualité du milieu. De plus, l'ajout de matériaux granulaires en amont des seuils permettra une diversification de l'habitat lié à la nature du substrat.

Dans ce contexte, l'impact des nouveaux aménagements sur la nature et la qualité des sédiments est jugée **positif faible** (valeur faible, intensité faible, étendue ponctuelle, durée permanente).

### .3 Régime hydraulique

Tel que présenté dans le rapport de faisabilité (BPR, mars 2003), en période d'étiage, il n'y a pas de changements importants sur le niveau général du profil hydraulique car les nouveaux seuils ont été planifiés à une élévation très proche de celle des anciens ouvrages. Notons cependant que le dessus des seuils numérotés R-3 et R-4, localisés un peu en aval de la passerelle, sont prévus à une élévation de 77,0 mètres, soit 20 centimètres plus haut que le seuil en béton existant car il n'est pas prévu de démolir cet ouvrage en raison de la proximité de la passerelle. L'élévation du nouveau seuil doit donc faire en sorte de submerger l'ancien en période d'étiage. Également, mentionnons que les seuils R-10 et R-11 situés complètement en amont de la zone d'étude auront pour effet de rehausser le plan d'eau en étiage d'environ 10 centimètres dans le secteur du Ruisseau Rouge.

Le rehaussement du profil en période de crue est caractérisé par une augmentation du niveau d'eau simulé après les travaux d'aménagement d'environ 20 à 30 centimètres en moyenne et de près de 80 centimètres localement au droit des seuils R-8 et R-9.

Dans tous les cas, on note que le niveau d'eau est toujours au moins 1 mètre plus bas que le niveau du mur de béton le long du boulevard des Cascades. Cette marge de sécurité a été vérifiée même avec un débit extrême de 1 100 m<sup>3</sup>/s. Dans ce contexte, la présence des nouveaux aménagements ne modifiera pas significativement le régime hydraulique du cours d'eau. L'impact est jugé **négligeable**.

## 6.2 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Cette section traite des impacts du projet sur les diverses composantes du milieu biologique. L'évaluation des impacts considère que la majorité des travaux sera effectuée entre juillet et décembre, alors que l'utilisation faunique du milieu est moins intense, l'ichtyofaune ciblée frayant principalement au printemps.

La synthèse des impacts sur le milieu biologique est présentée au tableau 6.1. L'évaluation des impacts a tenu compte des impacts sur la faune ichthyenne, la faune benthique, les mammifères terrestres et semi-aquatiques, l'avifaune, la végétation riveraine et plus globalement sur la biodiversité de la zone à l'étude, tant pour la période de construction que lors de la présence des nouveaux aménagements.

### 6.2.1 Période de construction

#### .1 Faune ichthyenne et son habitat

##### *a) Travaux dans le lit du cours d'eau*

Les travaux occasionneront un impact **négatif faible** sur la faune ichthyenne (valeur moyenne, intensité faible, étendue ponctuelle et durée temporaire), en raison de la perte d'habitat relativement circonscrite qui en découlera pendant la période des travaux en raison de l'assèchement d'une partie du lit.

L'intensité de cet impact est jugée faible, d'une part en raison du petit nombre d'espèces présentes, mais surtout à cause de la faible qualité des habitats actuels. De plus, l'assèchement d'une partie du lit du cours d'eau sera effectué de façon progressive ce qui permettra au poisson de se réfugier et de migrer vers des endroits où il demeurera de l'eau. Dans l'éventualité où des délaissés de rivière (zones d'eau qui ne seraient pas en contact avec la rivière) étaient observés, des secteurs seront visités pour identifier la présence de poissons prisonniers de ces étangs. Le cas échéant, ces poissons seront capturés et relâchés dans la rivière.

#### .2 Faune benthique et son habitat

##### *a) Travaux dans le lit du cours d'eau*

L'impact prévu est jugé **négatif faible** (valeur moyenne, intensité faible, étendue ponctuelle et durée temporaire) car les superficies affectées sont relativement circonscrites dans l'espace et qu'il s'agit d'habitats de faible qualité.

La faible diversité des espèces présentes, puisqu'il s'agit d'espèces caractéristiques d'un milieu pollué, et le caractère ponctuel des travaux justifient un impact négatif d'intensité faible. Soulignons que la recolonisation d'un milieu perturbé par le benthos est très rapide. Par exemple, dans le cas de catastrophes comme les inondations de juillet 1996 au Saguenay, la recolonisation peut se réaliser en une saison (Hendricks *et al.*, 1995) ou même en moins d'un mois (Badri *et al.*, 1987).

.3 Faune terrestre et semi-aquatique et leur habitat

a) *Travaux en rive et dans le lit du cours d'eau*

L'impact sur la faune terrestre et semi-aquatique est jugé **négatif faible** (valeur moyenne, intensité faible, étendue ponctuelle et durée momentanée), principalement en raison de la très faible fréquentation des lieux par ce type de faune. Les zones les plus sensibles à cet égard se situent dans le secteur du parc Falaise et du parc Sainte-Anne. Les travaux associés à la circulation de la machinerie pourraient occasionner un certain impact sur l'utilisation du milieu par ce type de faune, lequel est toutefois jugé d'importance faible.

.4 Faune avienne

a) *Travaux en rive et dans le lit du cours d'eau*

Les travaux en rive occasionneront un dérangement temporaire de la faune ailée dont l'importance est jugée **négative moyenne** (valeur moyenne, intensité faible, étendue locale, durée temporaire), compte tenu actuellement de la faible utilisation du milieu dans la zone à l'étude par la faune avienne. Il s'agira surtout d'une perte d'attrait pour les migrateurs automnaux.

.5 Végétation riveraine

a) *Travaux en rive et dans le lit du cours d'eau*

C'est principalement pendant les travaux d'arasage des murs et de mise en place des perrés que les principaux risques d'impacts sur la végétation existent.

Cependant, la richesse et la densité de la végétation actuellement présente en bordure de la rivière sont de faible valeur. De plus, les arbres matures qui doivent être préservés seront identifiés au chantier particulièrement pour ceux présents dans le secteur du parc Sainte-Anne. Dans ce contexte, l'impact est jugé **négatif faible** (valeur forte, intensité faible, étendue ponctuelle et durée temporaire).

### 6.2.2 Présence des nouveaux aménagements

Après l'implantation du projet de mise en valeur et de renaturalisation, les nouveaux aménagements offriront des habitats de plus grande valeur pour les diverses catégories d'espèces fauniques.

#### .1 Faune ichthyenne et son habitat

Les améliorations d'habitats se traduiront par un impact **positif fort** (valeur moyenne, intensité moyenne, étendue locale, durée permanente). En effet, les modifications de l'écoulement au droit des nouveaux seuils permettront la libre circulation de plusieurs espèces de poissons, la diversification du substrat par l'ajout de matériaux granulaires, la présence de zones d'étangs et d'herbiers de même que l'ajout de fosses et d'abris vont considérablement augmenter la qualité de l'habitat pour le poisson. La productivité générale du milieu sera améliorée, ce qui se reflétera sur toute la chaîne alimentaire. Cette amélioration sera évidemment progressive et devrait se faire sentir à moyen terme (0-5 ans).

#### .2 Faune benthique et son habitat

L'impact sur le benthos est qualifié de **positif faible** (valeur moyenne, intensité faible, étendue ponctuelle et durée permanente). Certes, la diversification des substrats aura un effet direct sur celle de la faune benthique, mais il faudra véritablement attendre que des mesures d'amélioration de la qualité de l'eau soient consenties pour que tout le potentiel de production des nouveaux substrats puisse s'exprimer.

### .3 Faune terrestre et semi-aquatique

L'impact sur cette catégorie d'espèces est jugé **positif moyen** (valeur moyenne, intensité moyenne, étendue ponctuelle et durée permanente). En effet, le milieu actuel est très peu propice à la faune terrestre et semi-aquatique. La création d'un lien naturel eau-terre, avec une abondante végétation aquatique et riveraine, devrait accroître significativement la qualité d'habitat pour cette faune. Le rat musqué et les petits mammifères sont des groupes très opportunistes dans ce genre d'aménagement.

### .4 Faune avienne

L'impact sur la faune avienne est jugé **positif moyen** (valeur de la composante moyenne, intensité de l'impact moyenne, étendue locale et durée permanente). Les nouveaux habitats créés, particulièrement les travaux de plantation de la bande riveraine et l'aménagement des zones d'étangs, devraient attirer une plus grande diversité d'oiseaux, en particulier ceux liés aux milieux aquatique, humide et riverain. Plusieurs espèces pourront y compléter leur cycle vital (nidification, élevage des couvées, mue), comme par exemple certaines espèces de canards comme le colvert ou le canard noir.

### .5 Végétation riveraine

Le concept d'aménagement prévoit la renaturalisation des berges par l'implantation d'une grande quantité de végétaux tant dans le milieu aquatique qu'en rive, ou directement sur la berge. Cela aura un impact **positif fort** (valeur moyenne, intensité de l'impact forte, étendue locale, durée permanente) sur le patrimoine végétal de la zone à l'étude. L'aménagement des berges permettra d'ajouter un écosystème riverain de grande valeur en milieu urbanisé.

### .6 Biodiversité

Comparativement à la situation actuelle qui limite la biodiversité, il ne fait aucun doute que le projet de renaturalisation proposé se traduira par un impact **positif moyen** (valeur de la composante faible, intensité forte, étendue locale, durée permanente) sur la biodiversité. Il y aura en effet une augmentation indéniable de l'abondance, de la richesse et de la diversité des espèces végétales et animales présentes.

## 6.3 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Les impacts sur le milieu humain sont évalués pour la période de construction et pour la présence des nouveaux aménagements. Les éléments du milieu humain ayant été considérés sont les activités récréatives, la circulation, le paysage, l'environnement sonore, la sécurité du public et des travailleurs, les retombées économiques, l'accès au plan d'eau et la qualité de vie.

### 6.3.1 Période de construction

#### .1 Activités récréatives

La réalisation de l'ensemble des travaux tant sur la rive que sur le lit de la rivière aura un impact négatif sur les activités récréatives puisque les activités reliées à l'utilisation des promenades et de la passerelle seront perturbées. Des détours seront imposés aux utilisateurs. Également, les activités de détente et d'utilisation de la partie gazonnée aux abords de la rivière seront perturbées par les travaux. De plus, le bruit et les activités de chantier seront de nature à déranger les utilisateurs. L'ensemble de ces travaux aura un impact jugé **négatif moyen** (valeur forte, intensité de l'impact moyenne, étendue ponctuelle et durée temporaire).

#### .2 Circulation

Pour l'ensemble du projet, le transport des matériaux et la présence de camions dans les rues donnant accès à la rivière aura un impact **négatif fort** (valeur moyenne, intensité forte, étendue locale et durée temporaire). Les corridors précis de circulation ne sont pas définis actuellement mais c'est plus de 4 000 camions qui devront se rendre sur le chantier pour l'ensemble de la durée des travaux. Considérant que les travaux se déroulent au centre-ville de la municipalité, cela aura un impact significatif sur la circulation.

#### .3 Paysage

L'impact des travaux sur la qualité du paysage est jugé **négatif faible** (valeur moyenne, intensité faible, étendue ponctuelle et durée temporaire). En effet, la présence d'un

chantier de construction et des équipements nécessaires à la réalisation des travaux altère l'environnement visuel et n'est pas attrayant comparativement aux zones gazonnées et aux promenades observables actuellement dans les parcs situés à proximité. Également, l'assèchement d'une partie de la rivière en raison du démantèlement des seuils et de la canalisation de la rivière au besoin est de nature à dégrader temporairement la qualité du paysage. La faible intensité de la modification a été attribuée principalement en raison de la monotonie du paysage actuel.

#### .4 Environnement sonore

L'ensemble des activités de chantier inhérentes aux travaux sont de nature à augmenter le niveau sonore ponctuellement dans la zone des travaux. Ces travaux seront réalisés principalement à l'aide d'excavatrices hydrauliques et de la machinerie nécessaire aux travaux de terrassement. Notons que les heures de travail seront limitées entre 7h00 et 19h00, cinq jours par semaine, de manière à réduire les impacts. Notons également que dans sa situation actuelle, ce milieu est soumis à une importante circulation sur le boulevard des Cascades, ce qui fait que le niveau de bruit actuel est relativement élevé. Ainsi, l'impact des travaux sur l'environnement sonore est jugé **néгатif moyen** (valeur moyenne, intensité moyenne, étendue ponctuelle et durée temporaire).

#### .5 Sécurité du public et des travailleurs

La présence de machinerie lourde et d'équipements divers peut être une source d'accidents potentiellement faible pour le public, principalement pour les personnes pouvant accéder au chantier sans autorisation. De plus, le camionnage est une activité de nature à augmenter les risques d'accidents principalement dans les secteurs résidentiels.

Ainsi, l'impact sur la sécurité du public et des travailleurs est jugé **néгатif faible** (valeur forte, intensité faible, étendue ponctuelle et durée temporaire).

#### .6 Retombées économiques

L'ensemble des travaux de construction associés au projet de renaturalisation des berges de la Petite Décharge représente un investissement d'environ 4 000 000 \$. Ces travaux auront donc un impact **positif moyen** (valeur moyenne, intensité moyenne, étendue

locale et durée temporaire) par la création d'une activité économique locale profitable aux entrepreneurs de la région.

### 6.3.2 Présence des nouveaux aménagements

#### .1 Activités récréatives

La présence des nouveaux aménagements aura un impact **positif fort** sur la pratique de différentes activités récréatives visant la mise en valeur du plan d'eau (valeur moyenne, intensité moyenne, étendue locale et durée permanente).

Les principales activités qui seront favorisées par la présence des nouveaux aménagements sont les activités en interrelation avec l'interprétation et l'observation de la faune et de la flore et les activités de détente et de promenade. Plusieurs activités de sensibilisation et d'éducation en sciences naturelles pourraient même être mises de l'avant notamment pour une clientèle scolaire. De plus, certaines activités nautiques pourraient être développées dans le secteur à l'étude particulièrement en ce qui concerne la pratique du kayak d'eau vive. La proximité de la rivière avec le centre urbain permettra aux adeptes de fréquenter ce site en minimisant le temps généralement nécessaire pour se rendre sur des sites propices en nature. Également, la proximité de la maison des jeunes pourrait permettre de faire l'initiation des jeunes à cette activité nautique.

Éventuellement, il serait possible d'envisager la pratique de la pêche sportive particulièrement aux abords de la nouvelle île qui sera créée.

#### .2 Paysage

Le nouveau profil des berges en pente douce et la dissimulation des murs de béton derrière des remblais aménagés rendra l'aspect visuel de la rivière plus intéressant et varié que la situation actuelle. Les riverains seront les premiers à bénéficier des nouvelles percées qui seront ainsi créées. L'ajout d'arbres, arbustes et plantes herbacées créera un environnement transformé qui fera contraste avec l'aspect rigide des promenades actuelles. Les promeneurs pourront voir et sentir davantage la présence de l'eau. L'abondance de la végétation sur les berges rendra la rivière plus attrayante en toute saison. La présence des nouveaux aménagements aura un impact **positif fort** sur l'aspect

visuel de la zone à l'étude (valeur forte, intensité forte, étendue ponctuelle et durée permanente).

### .3 Retombées économiques

Lorsque les travaux de mise en valeur seront complétés, la rivière deviendra un pôle majeur d'activités récréatives et touristiques. Plusieurs activités récréatives associées à l'utilisation du plan d'eau pourront être mises en valeur et favoriseront le développement d'une industrie touristique locale qui générera des retombées économiques. De plus, l'attrait visuel de l'endroit pourra amener certains investisseurs dans le secteur. Pour ces raisons, l'impact est jugé **positif fort** (valeur forte, intensité moyenne, étendue régionale, durée permanente).

### .4 Accès au plan d'eau

Les accès au plan d'eau seront grandement améliorés par les nouveaux aménagements en berge. L'aménagement d'une île accessible via la passerelle existante est un des aspects majeurs de l'accessibilité à la rivière. Considérant que la rivière n'est à toutes fins pratiques pas accessible actuellement, l'impact des nouveaux aménagements est jugé **positif moyen** (valeur moyenne, intensité de l'impact moyenne, étendue ponctuelle et durée permanente).

### .5 Qualité de vie

De manière générale, la qualité de vie des résidents riverains et des personnes fréquentant le centre-ville d'Alma sera améliorée par les nouveaux aménagements. La présence de végétation et de nouvelles aires de récréation aura un impact **positif fort** sur la qualité de vie des habitants du secteur (valeur forte, intensité forte, étendue locale, durée permanente).

## 6.4 MESURES D'ATTÉNUATION

Cette section présente une liste de mesures d'atténuation qui devront être mises en place lors de la réalisation des travaux de manière à minimiser les impacts du projet.

Les mesures d'atténuation proposées sont des mesures générales s'appliquant principalement à la gestion du chantier.

a) *Transport*

- L'entrepreneur doit limiter le déplacement des travailleurs, des véhicules et des équipements pendant toute la durée des travaux et mettre en place une signalisation adéquate pour limiter les risques d'accidents ;
- Respecter les charges permises pour maintenir la qualité du réseau routier ;
- Réparer tout dommage causé au réseau routier ;
- Sur le site du chantier, un corridor de circulation dédié au transport des matériaux sera identifié pour chaque secteur des travaux ;
- Éviter les déplacements avant 7h00 et après 19h00.

b) *Heures de travail*

- Limiter les travaux à cinq jours par semaine en évitant de travailler le dimanche et les jours fériés ;
- Éviter les travaux avant 7h00 et après 19h00.

c) *Milieu hydrique et riverain*

- Mettre en place des mesures de contrôle des matières en suspension de manière à limiter l'apport de sédiments dans la rivière. Ces mesures de contrôle peuvent être des bassins de sédimentation, des rideaux flottants, des barrières à sédiments, des filtres en ballots de paille, des trappes à sédiments, etc. ;
- S'assurer que les matériaux utilisés dans le milieu hydrique sont exempts de contaminants ;
- Utiliser des équipements en bon état de fonctionnement, propres et exempts de toute fuite d'huile ;

- Limiter, autant que possible, la circulation de machinerie lourde dans l'eau et sur la rive et à l'extérieur des limites du site d'aménagement ;
- Placer des bacs de récupération sous les réservoirs de produits contaminants, sous les appareils et les équipements stationnaires qui doivent être réapprovisionnés périodiquement, ainsi que sous les appareils et les équipements montrant des fuites d'hydrocarbures ;
- L'entretien et le remplissage des réservoirs devrait se faire au moins à 30 mètres de la rive ;
- Disposer en tout temps d'une trousse d'urgence (matériel absorbant, sacs étanches, gants, etc.) à proximité de l'aire des travaux ; en cas de déversement accidentel d'un contaminant liquide, utiliser les absorbants afin d'éviter que le contaminant ne s'étende en surface, n'atteigne le cours d'eau ou ne s'infilte dans le sol ;
- Faire une bonne planification des travaux en milieu hydrique afin de minimiser la durée des interventions ;
- Effectuer les travaux en période d'étiage. Le maintien d'une zone de travail à sec pourra être facilité par la mise en place de batardeaux.

c) *Machinerie*

- Choisir des engins nécessaires à la réalisation d'un ouvrage en tenant compte des particularités du milieu et de sa sensibilité ;
- Utiliser uniquement des engins et de l'équipement en bon état de fonctionnement et éviter de laisser tourner inutilement les moteurs afin de réduire la perturbation du milieu causée par le bruit, les gaz d'échappement, la fumée, la poussière et toute autre nuisance ;
- En dehors des accès, des lieux de passage désignés et des aires de travail, il est interdit de circuler avec des engins de chantier, à moins d'une autorisation du responsable de chantier;
- Pour les travaux n'exigeant pas la modification du sol (c'est-à-dire les travaux autres que le décapage, l'excavation, le remblayage, etc.), utiliser des engins de manière à abîmer le sol le moins possible.

*d) Sécurité*

- Éviter d'encombrer inutilement le chantier avec des équipements et des matériaux ;
- Assurer la sécurité de la population aux environs du chantier en utilisant des barrières de protection, une signalisation et une surveillance adéquates ;
- Contrôler les accès au chantier ;
- Appliquer les règles de sécurité sur les chantiers tel qu'exigé par la Loi sur la santé et la sécurité du travail du Québec ;
- Contrôler la vitesse des camions ;
- Maintenir les chantiers et les environs exempts de débris susceptibles de causer des accidents.

*e) Propreté des lieux*

- Récupérer les déchets et éviter l'éparpillement des déchets sur le site du chantier ;
- Doter le chantier de tous les équipements nécessaires (toilettes chimiques, poubelles, bacs, etc.) pour empêcher la dispersion des déchets et afin d'assurer la propreté des lieux.

*f) Remblais et déblais*

- Tout remblai en cours d'eau doit comporter le moins possible de matériaux contenant des particules fines susceptibles de provoquer une augmentation de la turbidité ;
- Transporter les matériaux excavés temporairement dès l'excavation sur un site adéquat et assez éloigné du cours d'eau pour ne pas que les matériaux soient entraînés au cours d'eau par érosion.

g) *Protection des arbres*

- Les arbres matures isolés doivent être protégés et faire l'objet d'un aménagement spécial lorsque des travaux sont effectués dans leur voisinage ;
- Une zone de protection d'un rayon d'environ 5 mètres doit être prévue à cet effet. Toute circulation doit y être interdite afin d'éviter de tasser le sol et donc de modifier sa capacité d'aération et d'humidification.

## 6.5 BILAN DES IMPACTS

### 6.5.1 Milieu physique

Le milieu physique subira des modifications localement en ce qui concerne la qualité de l'eau, la dynamique sédimentaire et le régime hydraulique. Globalement, pendant la période des travaux, les impacts seront négatifs et d'importance moyenne à faible. Ils seront principalement associés aux travaux dans le cours d'eau (remblai, démolition des seuils existants, excavation) qui nécessiteront l'assèchement de la rivière et qui sont susceptibles de provoquer une augmentation de la turbidité de l'eau. Après la mise en application des mesures d'atténuation, les impacts environnementaux résiduels sur le milieu physique deviendront négligeables.

La présence des nouveaux aménagements aura également des impacts sur le milieu physique principalement par l'aménagement de lobes et de seuils en enrochement et par l'ajout de matériel granulaire. L'impact positif associé à ces éléments est principalement attribué en raison de l'effet bénéfique que ces aménagements entraîneront sur la faune.

### 6.5.2 Milieu biologique

Dans l'ensemble, les habitats actuels de la zone des travaux sont de piètre qualité et la biodiversité est faible. Dans ce contexte, un des objectifs principaux du projet de renaturalisation est l'optimisation faunique du concept d'aménagement. Il est donc normal que le projet ait des impacts positifs importants sur la faune et les habitats. Les impacts négatifs temporaires sur la faune et les habitats seront présents pendant la phase de construction, mais leur importance est modérée en raison de la faible abondance des

groupes d'espèces potentiellement touchés. Quant aux pertes d'habitat par remblayage, elles seront limitées dans l'espace. Considérant le projet dans son ensemble, les pertes seront très largement compensées par une mosaïque de nouveaux habitats de bien meilleure qualité. Ainsi, aucune perte nette d'habitats ne se fera sentir.

Globalement, au point de vue faunique, les principales retombées attendues sont les suivantes :

- Le potentiel faunique de la zone à l'étude sera amélioré, ce secteur passant de rives bétonnées à des habitats diversifiés au potentiel faunique plus élevé ;
- Des sections d'écoulement plus diversifiées avec la présence de seuils en enrochement, de hauts-fonds et de zones plus profondes (fosses), de zones au substrat varié et d'abris submergés ;
- Une bande de végétation diversifiée d'espèces arborescentes et arbustives qui vont fournir couvert, nourriture et support à la faune, en particulier pour l'avifaune ;
- Le passage d'habitats pauvres et uniformes à une mosaïque d'habitats variés se traduira par un accroissement de la biodiversité :
  - o pour plusieurs espèces et groupes fauniques, la diversité et la qualité des habitats vont se traduire par une intensification de l'utilisation de la zone d'étude pour les activités temporaires (halte migratoire, zone d'alimentation, etc.) et par la possibilité de compléter leur cycle vital en raison de l'accroissement de la productivité primaire et secondaire associées à l'amélioration des habitats ;
  - o pour la faune semi-aquatique, l'aménagement proposé constitue un gain net puisque la berge actuelle est impropre à ces espèces et les prive du lien entre les milieux aquatique et riverain ;
  - o pour l'avifaune, cela va accroître à la fois la diversité des espèces et les usages possibles puisque les superficies d'habitats productifs vont augmenter ;
  - o pour l'ichtyofaune, cela permettra la consolidation de leur présence en réponse à une augmentation de la diversité des habitats et des conditions de vie améliorées. La construction des nouveaux seuils permettra la libre circulation de plusieurs espèces de poissons.

### 6.5.3 Milieu humain

Pendant la période de construction, l'ensemble des impacts sur le milieu humain sera négatif. Les principales contraintes se feront ressentir sur les activités récréatives qui seront perturbées et sur la circulation locale et l'augmentation du niveau sonore associées au transport des matériaux et à la présence du chantier de construction.

Après la période de construction, la présence des nouveaux aménagements aura un impact positif sur le milieu humain. En effet, les activités récréatives seront plus diversifiées et mieux intégrées à la rivière. Les sites de promenade et de détente le long de la rivière seront grandement améliorés, l'accès à la rivière sera plus facile, l'environnement sera plus agréable sur le plan visuel, ce qui se traduira par une meilleure qualité de vie pour les résidents des quartiers environnants.

Finalement, l'impact économique du projet sera positif principalement en raison de l'investissement associé à la réalisation des travaux mais également en raison de l'attrait touristique de ce nouveau pôle d'intérêt.

## 7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Le programme de surveillance et de suivi proposé vise à s'assurer de l'efficacité du projet de renaturalisation des berges de la rivière Petite Décharge sur le plan des travaux et sur celui des réalisations. La surveillance comporte des activités liées à la phase de réalisation des travaux. Le suivi comprend des inventaires destinés à caractériser le milieu avant le début des travaux et à les répéter à intervalles réguliers après l'implantation du projet afin de mesurer adéquatement les effets obtenus et d'apporter les correctifs nécessaires s'il y a lieu. Il comprend également tous les éléments de suivi destinés à vérifier la qualité des aménagements.

### 7.1 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

#### 7.1.1 Réunion de démarrage

Lors de la réunion de démarrage au chantier, à laquelle seront conviés tous les intervenants du dossier, les responsabilités individuelles seront précisées ainsi que les voies officielles de communication. Ainsi, un organigramme sera présenté, lequel identifiera, entre autres: le responsable de chantier, les chargés de projet ingénierie et construction, le contremaître de chantier, le chargé de projet client, le chargé de projet environnement, le personnel administratif, le responsable du MENV ainsi que les représentants de la Ville d'Alma. Finalement, les mesures d'atténuation relatives au projet seront expliquées à l'entrepreneur pour s'assurer de la bonne compréhension de ces mesures.

#### 7.1.2 Surveillance des travaux

Lors de la réalisation des travaux, du personnel technique spécialisé dans le domaine de l'environnement sera chargé d'effectuer une surveillance environnementale dans le but de s'assurer du respect des mesures d'atténuation prévues dans l'étude d'impact et les clauses techniques particulières concernant la protection de l'environnement qui pourraient être énoncées dans les plans et devis, de même que les conditions fixées dans le décret gouvernemental et les certificats d'autorisation. Une attention particulière sera portée lors de l'exécution des travaux en rivière.

Les éléments sur lesquels une attention particulière devra être portée au cours de la surveillance des travaux sont les suivants :

- Matières en suspension : un suivi des MES devra être effectué pendant les travaux. Ce suivi devrait comprendre notamment la caractérisation des MES et le comportement du panache de turbidité dans la rivière le cas échéant. La mise en place de mesures de contrôles des MES telles les barrières à sédiments sera envisagée si les concentrations de MES venaient à excéder les critères de qualité des eaux de surface ;
- Lors de l'assèchement de la rivière, les étangs et mares laissés par la rivière seront visités pour s'assurer qu'aucun poisson ne soit resté prisonnier dans ces secteurs. Le cas échéant, ces poissons seront capturés et relâchés dans la rivière ;
- Sécurité du public et des travailleurs: l'entrepreneur veillera à ce que toutes les mesures de sécurité sur le chantier soient mises en application (ex. : clôture de sécurité, vitesses des camions, contrôle des accès au chantier, etc.), de même que toutes les mesures de protection de l'environnement reliées à la présence du chantier (ex. : présence de poubelles, de toilettes chimiques, ramassage systématique des débris, etc.).

Un rapport de surveillance sera remis à la fin des travaux. Il rappellera brièvement les diverses activités de surveillance effectuées et les résultats obtenus. Il rendra compte également de l'application des mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact.

## 7.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

### 7.2.1 Suivi des aménagements

Ce volet du programme de suivi est destiné à vérifier la qualité des aménagements. Sans s'y restreindre, il comprend la vérification de l'état des accès à la rivière, des lobes aménagés, des abris à poisson, des fosses et hauts-fonds (stabilité, degré de colmatage), des seuils, des berges (stabilité), etc.

Ce type de suivi sera effectué une fois par année, après la crue printanière, au cours des cinq premières années. Il sera réalisé par du personnel ayant la compétence nécessaire pour juger de l'intégrité des ouvrages et aptes à proposer les correctifs nécessaires.

### 7.2.2 Suivi de l'utilisation faunique

Ce second volet du programme de suivi est destiné à vérifier l'efficacité faunique des travaux de renaturation. Pour la végétation et chacune des catégories d'espèces fauniques, un suivi sera effectué selon les modalités générales présentées dans les sections suivantes.

#### .1 Ichtyofaune

Avant le début des travaux en rivière, il est requis d'effectuer un inventaire des poissons afin de caractériser l'état de référence auquel seront comparés les résultats post-aménagements. Il s'agit de pêches printanières et estivales pour déterminer l'abondance relative des espèces et les rendements de pêche numériques et pondéraux. Ces pêches seront effectuées à plusieurs stations ; en situation post-aménagement, ces mêmes stations seront inventoriées à des fins de comparaison.

#### .2 Avifaune

Un réseau de points d'observation et d'écoute sera établi avant les travaux et un inventaire sera réalisé afin de caractériser l'utilisation spatio-temporelle du milieu par l'avifaune (migration, nidification, élevage des couvées, mue). Après la réalisation des travaux, cet inventaire sera repris aux mêmes points d'observation pour apprécier les changements perçus dans l'utilisation du milieu. Il est évident que les points d'observation seront répartis dans l'espace pour obtenir des informations sur l'utilisation de tous les habitats disponibles (eau libre, herbiers, île et îlots, végétation riveraine, etc.). Ce suivi pourrait être effectué en collaboration avec le club d'ornithologie local.

#### .3 Faune terrestre et semi-aquatique

Pour ces deux catégories d'espèces, des inventaires pré-aménagement ne sont pas requis car leur utilisation actuelle du milieu est jugée quasi nulle.

Après les travaux, il s'agira d'évaluer leur présence par des techniques d'inventaire appropriées, dans les habitats les plus susceptibles d'être fréquentés par ces animaux (herbiers, végétation riveraine, etc.).

#### .4 Végétation

Au cours des premières années, après la réalisation des travaux de renaturalisation, il s'agira de vérifier l'efficacité des plantations (herbiers, végétation riveraine). Un réseau de transects et de place-échantillons sera élaboré, lequel sera inventorié systématiquement par la suite. Ce suivi permettra d'apporter les correctifs nécessaires s'il y a lieu.

### 7.3 FRÉQUENCE DU SUIVI

Le suivi portant sur l'intégrité des aménagements sera effectué annuellement au cours des cinq premières années après leur réalisation.

Le suivi de l'utilisation faunique sera réalisé 2 ans et 5 ans après les travaux.

Les résultats des suivis seront consignés dans des rapports présentant les objectifs visés, les méthodes utilisées et les résultats obtenus. Des rapports d'étape seront produits après chaque phase du suivi, soit 2 ans et 5 ans après les travaux.

### 7.4 MÉCANISME D'INTERVENTION

Le mécanisme d'intervention prévoit les étapes à suivre au cas où une dégradation de l'environnement ou le dysfonctionnement d'une mesure d'atténuation seraient observés lors de la réalisation du programme de suivi. Le mécanisme d'intervention proposé en cas de dégradation de l'environnement est le suivant :

- Avis au ministère de l'Environnement de tout dépassement des normes ou critères établis, ou de toute dégradation de l'environnement ;
- Recherche de la source du problème en vérifiant l'efficacité des mesures d'atténuation;
- Avis au ministère des correctifs à apporter ou des travaux à réaliser ;
- Mesure de l'efficacité des correctifs et transmission des résultats au Ministère.

## 8. SYNTHÈSE DU PROJET

Le projet de renaturation des berges de la rivière Petite Décharge fait partie intégrante du plan de mise en valeur de la Petite Décharge. Ce plan a pour but de définir les actions à prendre afin de mettre en valeur la rivière tant sur le plan environnemental que sur le plan récréatif et touristique. Ainsi, le projet de renaturation vise à redonner aux résidents et usagers un accès à la rivière. Il vise également la création de nouveaux habitats et l'amélioration de l'environnement pour la faune terrestre et aquatique, de même que l'amélioration de l'aspect visuel du centre-ville d'Alma.

Divers aménagements permettront l'atteinte de ces objectifs :

- Modification de la linéarité de la rive ;
- Aménagement de lobes ;
- Aménagement de seuils et fosses ;
- Aménagement d'une île ;
- Renaturation de la nouvelle rive.

Les travaux reliés à la mise en place de ces aménagements auront des impacts sur certaines composantes de l'environnement. Le principal impact appréhendé se situe au niveau du transport des matériaux d'emprunt et aux activités de chantier qui influenceront le niveau sonore et la circulation locale. De plus, l'assèchement du cours d'eau et la circulation de la machinerie localement sur le lit asséché est susceptible de remettre en suspension une certaine quantité de particules fines. Ce phénomène risque d'affecter la qualité de l'eau pendant la durée des travaux. La nature temporaire des travaux couplée à une mauvaise qualité des habitats existants résultent en un impact négatif faible à moyen pour la période des travaux. La mise en place de mesures d'atténuation adéquates permettra de réduire l'ampleur des impacts négatifs.

En outre, la présence des nouveaux aménagements viendra compenser largement les impacts environnementaux négatifs rencontrés pendant les travaux. En effet, les nouveaux aménagements permettront d'améliorer considérablement la qualité des habitats riverains. De plus, l'aspect visuel du secteur sera grandement amélioré. Enfin, l'accès à la rivière sera facilité par la création d'une île accessible via la passerelle du Centenaire. De nouvelles activités récréatives pourront être établies, et les activités habituellement

pratiquées seront d'autant plus agréables. La qualité de vie des résidents du secteur sera donc améliorée.

Enfin, l'aspect économique du projet n'est pas négligeable. L'attrait du centre-ville qui découlera de la renaturalisation de la rivière aura un impact positif sur l'économie du centre-ville d'Alma.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BADRI, A., J. GIUDICELLI, et G. PRÉVOT, 1987. *Effets d'une crue sur la communauté d'invertébrés benthiques d'une rivière méditerranéenne, le Rdat (Maroc)*. Acta Oecologica ecol. Gener, 8 : 481-500.
- BPR GROUPE-CONSEIL, 2003. *Étude de faisabilité*. Mars 2003.
- CIMATECH CONSULTANTS INC., 1991. *Plan de mise en valeur de la rivière Petite Décharge*. Rapport d'étape no.1, Études et inventaires, Avril 1991.
- COMITÉ ZIP ALMA-JONQUIÈRE ET SERVICE D'URBANISME ET DE PLANIFICATION SOCIO-ÉCONOMIQUE D'ALMA, 1997. *Consultation publique sur la mise en valeur de la rivière Petite Décharge à Alma*. Rapport. Février 1997.
- COMITÉ ZIP ALMA-JONQUIÈRE, 2000. *Projet de plan d'action et de développement pour l'aménagement de la rivière Petite Décharge à Alma (Québec)*. 78 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 1992. *Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent*. Centre Saint-Laurent et ministère de l'Environnement du Québec, 28 pages.
- GAGNON, C. et al., 1999. *Alma et sa région d'appartenance: Portrait de référence*. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, 111 pages.
- GDG CONSEIL INC., 2000. *Rapport d'interprétation 2<sup>e</sup> cycle des ESEE, Abitibi-Consolidated inc., Division Alma*. Rapport final, mars 2000.
- GERARDIN, V. ET D. MCKENNEY, 2001. *Une classification climatique du Québec à partir de modèles de distribution spatiale de données climatiques mensuelles: vers une définition des bioclimats du Québec*. Direction du patrimoine écologique et du développement durable, ministère de l'Environnement, Québec.

- GOUPIL, JEAN-YVES, 1998. *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : Guide des bonnes pratiques*. Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral. Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 160 p.
- GUERRERO, A. ET C.BEAULIEU, 1998. *Critères de conception des seuils en rivière*. CEGERTEC inc. 21 pages.
- HENDRICKS, A.C., L.D. WILLIS et C. SNYDER, 1995. *Impact of flooding on the densities of selected aquatic insects*. *Hydrobiologia*, 299 : 241-247.
- HYDRO-QUÉBEC, 1990. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes. 1. Démarche d'évaluation environnementale, 2. Techniques et outils*. Vice-présidence Environnement, Décembre 1990. 320 pages..
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC, 2003. *Profil régional, région 02 Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Avril 2003.
- INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE-EAU, 1979. *Productivité biologique des eaux du Lac Saint-Jean*. INRS-Eau, Rapport scientifique no. 76, pagination multiple.
- LARINIER, M. *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> trimestres. 1992.
- LEDUC, G.A. ET M. RAYMOND, 2000. *L'évaluation des impacts environnementaux. Un outil d'aide à la décision*. Éditions Multimondes, Québec, 403 pages.
- LES CONSULTANTS RSA, 1992. *Étude de faisabilité pour la dépollution de la rivière Petite Décharge à Alma*. Rapport final. En collaboration avec le Centre écologique du Lac-Saint-Jean. Mai 1992.
- LUPIEN, G., 1991. *Inventaire biophysique sommaire de la rivière Bédard*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, décembre 1991, 16 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 2001. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, Québec, 430 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1999a. *Portrait régional de l'eau – Saguenay-Lac-Saint-Jean, région administrative 02*. Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec, Internet : [www.unites.uqam.ca/atlasquebec](http://www.unites.uqam.ca/atlasquebec), 8 avril 1999.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1999b. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Nouvelle édition. Publications du Québec, collection terrains contaminés, 132 pages.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE LA MÉTROPOLE, 2001. *Rapport sur le fonctionnement des MRC à caractère urbain et rural*. Groupe de travail sur les MRC à caractère urbain et rural, octobre 2001, 80 pages.

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES, 1978. *Dépôts meubles, Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Rapport géologique no. 191.

MOREAU, D., 2002. *Communication personnelle*. Coordonnateur, contrôle de l'environnement, Abitibi-Consolidated inc., division Alma.

MOUSSEAU, P. ET A. ARMELLIN, 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay*. Rapport technique. Zones d'intervention prioritaire 22 et 23. Environnement Canada - Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, 246 pages.

MRC LAC-SAINT-JEAN-EST, 2001. *Schéma d'aménagement révisé*. Juillet 2001.

PAQUET, G., J. JUTRAS ET M. LEPAGE, 1996. *Guide technique. Aménagement de milieu pour les amphibiens et les reptiles*. 8 pages.

RAYMOND, R., A. MAILLOUX ET A. DUBÉ, 1965. *Pédologie de la région du Lac-Saint-Jean*. Bulletin technique no. 11, Ministère de l'Agriculture et de la colonisation, division des sols.

- ROBITAILLE, A., 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Direction de la gestion des stocks forestiers et Direction des relations publiques du ministère des Ressources naturelles du Québec. Publications du Québec, 213 pages.
- SAUCIER, J.-P., 1990. *Principales zones de végétation au Québec*. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de l'inventaire forestier, division de l'écologie. Octobre 1990. 8 pages.
- SCOTT, W.B. ET E.J. CROSSMAN, 1974. *Poissons d'eau douce du Canada*. Ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, Ottawa, p. 207-212.
- SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT, 1997. *Étude d'impact sur l'environnement*. Projet d'aluminerie, Alma, Québec. Avril 1997.
- STATISTIQUES CANADA, 2001. *Recensement 2001*. Internet : [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca).
- STATISTIQUES CANADA, 1996. *Recensement 1996*. Internet : [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca).
- TRANCIA, GUY, 1986. *L'habitat du poisson et la canalisation des cours d'eau à des fins agricoles*. Ministère du loisir de la chasse et de la pêche du Québec. 39 p.
- VILLE D'ALMA, sans date. *Profil socio-économique*. Service d'urbanisme et de planification socio-économique.
- VILLE D'ALMA, 1988. *Plan d'urbanisme*. Service d'urbanisme et de planification socio-économique. 152 pages.
- VILLE D'ALMA, 1996. *Plan stratégique des interventions au centre-ville d'Alma*. Rapport final. Service d'urbanisme et de planification socio-économique. Janvier 1996.
- VILLE D'ALMA, 2002. *Requête de la ville d'Alma présentée au Ministère des Ressources naturelles du Québec concernant le débit minimum de la rivière Petite Décharge*. 28 janvier 2002.