

Protection linéaire en enrochement des berges de la rivière aux Outardes à Ragueneau

Étude d'impact sur l'environnement

Municipalité de Ragueneau

Ministère des Transports du Québec

Direction territoriale de la Côte-Nord, Baie-Comeau



**PROTECTION LINÉAIRE
EN ENROCHEMENT DE BERGES DE LA RIVIÈRE
AUX OUTARDES À RAGUENEAU**

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Rapport principal

**Déposé
au**

**Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs**

Par

**Municipalité de Ragueneau
Ministère des Transports du Québec
GENIVAR inc.**

B103034

Avril 2006

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Municipalité de Ragueneau

Alain Landry	<i>Directeur général</i>
Normand Brochu, ing.	<i>Directeur de projet</i>
Martin Bossé	<i>Inspecteur en bâtiment</i>

Ministère des Transports du Québec

Michel Bérubé	<i>Chef, Service Inventaires et plans</i>
Patrice Gingras, ing.	<i>Ingénieur de projet</i>

GENIVAR

Claude Théberge, M. Sc.	<i>Directeur de projet</i>
Mario Heppell, M. ATDR.	<i>Biologiste-Aménagiste Chargé de projet</i>
Michel Belles-Isles, Ph.D.	<i>Biologiste Responsable – Milieu biologique</i>
Mathieu Cyr, M. Env.	<i>Géographe Responsable – Milieux physique et humain</i>
Steeve Renaud, ing.	<i>Ingénieur hydraulicien</i>
Daniel Poirier	<i>Biologiste</i>
Annie Bérubé	<i>Biologiste</i>
Isabelle Simard	<i>Biologiste</i>
Jérôme Rioux, ing. f.	<i>Ingénieur forestier</i>
Linda Giroux	<i>Architecte-paysagiste</i>
Frédéric Tremblay	<i>Technicien de la faune</i>
Renée Richard	<i>Cartographie</i>
Mélissa Gaudreault	<i>Cartographie</i>
Lucie Bellerive	<i>Secrétariat</i>
Valérie Savard	<i>Secrétariat</i>

Groupe-conseil TDA

Yvan Lévesque, ing.	<i>Ingénieur chargé de projet</i>
Serge Tremblay, ing.	<i>Ingénieur, Croquis</i>
Mylène Bouchard	<i>Technicienne en génie civil</i>

Société de développement de Ragueneau

Normand Bissonnette	<i>Coordonnateur</i>
Marilène Larocque	<i>Technicienne de la faune</i>

Autres collaborateurs**CÉPRO inc.**

Véronique Gilain, M. Sc. A., M. Sc., ing. *Responsable Relations publiques*

Martin Tremblay, B.A.A. *Agent de communication*

Rousseau Babin et Associés

Raynald Babin, arp. géo. *Arpenteur, relevés topométriques et compilation cadastrale*

Laboratoire B-Sol Ltée

Patrick Ferrero, ing. *Spécialiste, aspects géologiques et géotechniques*

Dominique Fortin, ing. *Ingénieur en géotechnique*

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
TABLE DES MATIÈRES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	XIII
LISTE DES FIGURES	XV
LISTE DES CARTES	XVII
LISTE DES ANNEXES	XIX
1.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET	1
1.1 Présentation du promoteur	1
1.2 Contexte et justification du projet.....	2
1.3 Objectifs du projet	4
1.4 Solutions de rechange	7
1.4.1 Contexte général de l'analyse	7
1.4.2 Sommaire des caractéristiques estuariennes	7
1.4.3 Facteurs influençant l'analyse	9
1.4.4 Analyse comparative des solutions	10
1.4.4.1 Solutions selon la littérature.....	10
1.4.4.2 Analyse hydraulique portant sur les réflecteurs	10
1.4.4.3 Solution de relocalisation	12
1.5 Aménagements et projets connexes	13
1.6 Démarche d'évaluation environnementale	13
1.7 Relations avec le milieu.....	14
1.7.1 Objectifs	14
1.7.2 Activités.....	14
1.7.3 Préoccupations	15
1.7.3.1 Procédure d'analyse environnementale	16
1.7.3.2 Description du projet.....	16
1.7.3.3 Perte de terrain et qualité de vie.....	16
1.7.3.4 Accès aux travaux.....	16
1.7.4 Conclusion.....	16
2.0 DESCRIPTION DU MILIEU	17
2.1 Localisation de la zone d'étude	17
2.2 Milieu physique	18
2.2.1 Géologie et géomorphologie	18
2.2.2 Activité d'érosion des berges.....	21

Table des matières (suite)

	<u>Page</u>
2.2.3	Informations géotechniques générales du milieu 34
2.2.4	Hydrographie et bathymétrie 36
2.2.5	Évolution morpho-sédimentologique 37
2.2.6	Nature du substrat 38
2.2.7	Hydrodynamique 38
	2.2.7.1 Marées 38
	2.2.7.2 Vagues 40
	2.2.7.3 Courants 41
	2.2.7.4 Glaces 42
2.2.8	Salinité et mélange des eaux estuariennes 43
2.2.9	Qualité du milieu 45
	2.2.9.1 Qualité physico-chimique des sédiments en rive 45
	2.2.9.2 Qualité générale de l'eau 47
2.2.10	Climat 48
2.3	Milieu biologique 53
2.3.1	Végétation 53
	2.3.1.1 Végétation aquatique 53
	2.3.1.2 Végétation riveraine et terrestre 57
	2.3.1.3 Espèces floristiques menacées ou vulnérables 58
2.3.2	Ichtyofaune 58
	2.3.2.1 Espèces marines 59
	2.3.2.2 Espèces diadromes 61
	2.3.2.3 Espèces dulcicoles 63
	2.3.2.4 Autres espèces 64
2.3.3	Faune benthique 64
	2.3.3.1 Crustacés 64
	2.3.3.2 Mollusques 64
	2.3.3.3 Autres espèces benthiques 65
2.3.4	Mammifères marins 65
	2.3.4.1 Cétacés 65
	2.3.4.2 Pinnipèdes 67
2.3.5	Avifaune 68
	2.3.5.1 Oiseaux aquatiques 68
	2.3.5.2 Oiseaux de proie et forestiers 71
2.3.6	Herpétofaune 71
2.3.7	Mammifères terrestres 72
2.3.8	Espèces fauniques menacées ou vulnérables 72
2.4	Milieu humain 74
2.4.1	Cadre administratif 74

Table des matières (suite)

	<u>Page</u>
2.4.2	Caractéristiques socio-économiques 74
2.4.2.1	Population 81
2.4.2.2	Âge 81
2.4.2.3	Portrait économique 81
2.4.2.4	Revenus et salaires 82
2.4.2.5	Situation de l'emploi 82
2.4.3	Tenure des terres 82
2.4.4	Affectation du territoire 83
2.4.4.1	Habitation, Commerce et Communautaire 83
2.4.4.2	Industriel 89
2.4.4.3	Forestier 89
2.4.4.4	Récréotouristique 89
2.4.4.5	Conservation 89
2.4.4.6	Agricole 90
2.4.4.7	Autres affectations 90
2.4.5	Orientations d'aménagement 91
2.4.5.1	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF)..... 91
2.4.5.2	MRC de Manicouagan 91
2.4.5.3	Société de développement de Ragueneau 92
2.4.5.4	Comité ZIP de la rive-nord de l'estuaire maritime 93
2.4.6	Utilisation du sol 93
2.4.6.1	Activés résidentielles, commerciales et communautaires 93
2.4.6.2	Activités récréotouristiques 94
2.4.6.3	Activités de pêche et de chasse 96
2.4.6.4	Cueillette de mollusques 97
2.4.6.5	Récolte de duvet 98
2.4.6.6	Pêche et chasse commerciale 99
2.4.6.7	Exploitation des ressources minières 100
2.4.6.8	Activités agricoles 100
2.4.7	Équipements et infrastructures 101
2.4.8	Patrimoine archéologique et bâti 102
2.4.9	Qualité du paysage 103
3.0	DESCRIPTION DU PROJET 105
3.1	Description technique des ouvrages 105
3.1.1	Localisation et responsabilités des ouvrages 105
3.1.2	Caractéristiques des enrochements 113
3.1.2.1	Ouvrages existants 113
3.1.2.2	Ouvrages proposés 129

Table des matières (suite)

	<u>Page</u>
3.2	Phase de construction 137
3.2.1	Aménagement des accès et mobilisation 137
3.2.2	Construction de la protection en enrochement 140
3.2.2.1	Délimitation successive des aires de travail 140
3.2.2.2	Nettoyage des surfaces de travail 141
3.2.2.3	Reprofilage du talus et excavation 142
3.2.2.4	Installation du géotextile et des couches de fondation 145
3.2.2.5	Construction des ouvrages de protection 146
3.2.2.6	Ravitaillement et entretien de la machinerie 148
3.2.2.7	Plan d'urgence et gestion des matières résiduelles 148
3.2.3	Démobilisation et restauration du milieu 149
3.3	Calendrier de réalisation et horaire 150
3.4	Phase d'exploitation 151
3.5	Coût global du projet 152
4.0	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOURCES D'IMPACTS 153
4.1	Enjeux environnementaux 153
4.1.1	Milieu physique 153
4.1.2	Milieu biologique 154
4.1.3	Milieu humain 155
4.2	Sources d'impacts 157
4.2.1	Phase de construction 157
4.2.1.1	Aménagement des accès et mobilisation du chantier 157
4.2.1.2	Construction de la protection linéaire en enrochement 158
4.2.1.3	Restauration du milieu 160
4.2.2	Phase d'exploitation 160
4.2.2.1	Présence des ouvrages 160
4.2.2.2	Entretien des ouvrages 161
5.0	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES IMPACTS 163
5.1	Démarche générale 163
5.2	Évaluation des impacts 164
5.2.1	Intensité 164
5.2.2	Étendue 167
5.2.3	Durée 167
5.2.4	L'importance 167
5.3	Évaluation des impacts cumulatifs 169

Table des matières (suite)

	<u>Page</u>
6.0 IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS.....	171
6.1 Milieu physique	178
6.1.1 Géologie et dépôts de surface.....	178
6.1.2 Stabilité des talus	179
6.1.3 Dynamique sédimentaire et hydrodynamisme	181
6.1.4 Qualité du milieu.....	185
6.1.5 Ambiance sonore.....	187
6.2 Milieu biologique	188
6.2.1 Végétation aquatique	188
6.2.2 Végétation riveraine et terrestre.....	193
6.2.3 Ichtyofaune et faune benthique.....	194
6.2.4 Mammifères marins	197
6.2.5 Avifaune	197
6.2.6 Faune terrestre.....	200
6.3 Milieu humain	201
6.3.1 Tenure des terres	201
6.3.2 Affectation du territoire	210
6.3.3 Utilisation du sol	212
6.3.4 Activités récréotouristiques	214
6.3.5 Activités agricoles	215
6.3.6 Équipements et infrastructures	216
6.3.7 Archéologie et patrimoine	217
6.3.8 Qualité du paysage	219
6.3.9 Qualité de vie	220
6.3.10 Activités économiques.....	222
6.4 Impacts cumulatifs.....	223
7.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI.....	229
7.1 Programme de surveillance environnementale	229
7.2 Programme de suivi environnemental	231
7.2.1 Dynamique morphosédimentologique	231
7.2.2 Évolution des habitats fauniques littoraux	232
7.2.3 Reprise de la végétation	233
7.2.4 Stabilité des ouvrages et des pentes.....	233
8.0 RÉFÉRENCES.....	235
ANNEXES.....	248

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
Tableau 1.1 Acteurs rencontrés le 10 janvier 2006	15
Tableau 2.1 Niveau des marées calculées pour le secteur de Ragueneau	39
Tableau 2.2 Résultats des analyses physico-chimiques de sédiments	46
Tableau 2.3 Résultats des analyses physico-chimiques et microbiologiques de l'eau	48
Tableau 2.4 Normales climatiques, aéroport de Baie-Comeau (1971-2000)	49
Tableau 2.5 Liste des algues (macrophytes) présentes entre Pointe-au-Boisvert et Pointe-des-Monts	54
Tableau 2.6 Plantes vasculaires observées dans le marais de Pointe-aux-Outardes lors de l'inventaire de 1995	56
Tableau 2.7 Poissons susceptibles d'être rencontrés dans la zone d'étude	59
Tableau 2.8 Invertébrés susceptibles d'être observés dans la zone d'étude	66
Tableau 2.9 Mammifères marins susceptibles de fréquenter la zone d'étude	67
Tableau 2.10 Inventaire des nids d'oiseaux coloniaux dans l'archipel des îles de Ragueneau	70
Tableau 2.11 Amphibiens et reptiles susceptibles d'être observés dans la zone d'étude	72
Tableau 2.12 Espèces menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées, potentiellement présentes dans la zone d'étude	73
Tableau 2.13 Municipalités de la MRC de Manicouagan	74
Tableau 2.14 Liste des propriétés où sont prévues des interventions	84
Tableau 2.15 Zonage, usages et marges minimales édictés pour les sections où des interventions sont prévues	88
Tableau 2.16 Secteurs coquilliers officiels de la zone d'étude	98

Table des matières (suite)

	<u>Page</u>
Tableau 3.1 Longueurs et responsabilités des sections de berges à enrocher	106
Tableau 3.2 Description des accès.....	138
Tableau 3.3 Volume excavé sous la structure par site.....	145
Tableau 3.4 Quantités de matériaux et nombre de voyages de camion par site, par type d'ouvrages et par type de granulats	147
Tableau 3.5 Séquence et ampleur des travaux à réaliser	150
Tableau 5.1 Grille de détermination de la valeur de la composante.....	165
Tableau 5.2 Grille de détermination de l'intensité de l'effet environnemental.....	166
Tableau 5.3 Grille de détermination de l'importance de l'effet environnemental.....	168
Tableau 6.1 Matrice des impacts potentiels liés à la construction des ouvrages de protection en enrochement à Ragueneau	172
Tableau 6.2 Localisation et importance des impacts potentiels en fonction des sections prévues d'intervention.....	173
Tableau 6.3 Liste des mesures d'atténuation applicables	175
Tableau 6.4 Importance relative des impacts liés aux empiétements probables des sections d'enrochement dans les herbiers littoraux de la zone d'étude.....	190
Tableau 6.5 Principaux bâtiments et équipements situés à proximité d'un talus à protéger	207

LISTE DES FIGURES

	<u>Page</u>
Figure 2.1 Levés topométriques illustrant les profils des talus à certains endroits des berges de Ragueneau (secteur ouest)	29
Figure 2.2 Levés topométriques illustrant les profils des talus à certains endroits des berges de Ragueneau (secteur est).....	31
Figure 2.3 Rose des vents, région de Baie-Comeau.....	51
Figure 3.1 Croquis-type tiré de Groupe-conseil TDA (1985), secteur fluvial	115
Figure 3.2 Croquis-type tiré de Groupe-conseil TDA (1985), secteur marin	117
Figure 3.3 Croquis-type tiré de Groupe-conseil TDA (1988)	121
Figure 3.4 Croquis-type tiré de Morneau et coll. (1992).....	123
Figure 3.5 Croquis-type tiré de MTQ (1992)	125
Figure 3.6 Croquis-types tirés de GENIVAR (2001).....	127
Figure 3.7 Croquis-type proposé pour le secteur marin.....	131
Figure 3.8. Croquis-type pour le secteur fluvial	133
Figure 3.9 Croquis-type considérant les normes de localisation des installations septiques...	143
Figure 6.1 Vue aérienne des principaux secteurs touchés.....	203

LISTE DES CARTES

	<u>Page</u>
Carte 1. Portions distinctes du littoral de Ragueneau.....	5
Carte 2. Localisation de la zone d'étude et de ses principaux habitats	19
Carte 3. Description du milieu naturel	23
Carte 4. Description du milieu humain	75
Carte 5. Description du projet	107

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 Compte-rendus des rencontres publiques des 10 et 16 janvier 2006
- Annexe 2 Montage photographique – Vue générale des sections de berge visées par le projet
- Annexe 3 Certificats d'analyses physico-chimiques pour les échantillons de la zone d'étude
- Annexe 4 Liste des oiseaux fréquentant la zone d'étude
- Annexe 5 Résultats du dénombrement des oiseaux lors des inventaires aériens des aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) effectués en 1991, 1992 et 1995
- Annexe 6 Liste des mammifères terrestres présents dans les environs de Ragueneau et de Pointe-aux-Outardes
- Annexe 7 Liste des entreprises, organismes communautaires et bâtiments publics présents à l'intérieur de la zone d'étude
- Annexe 8 Croquis des protections en enrochement pour chacun des profils topométriques
- Annexe 9 Montage photographique – Impacts du projet

1.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET

1.1 Présentation du promoteur

Le présent projet constitue un programme décennal de protection linéaire en enrochement des berges de la rivière aux Outardes située dans la municipalité de Ragueneau. Les coordonnées des promoteurs sont :

Municipalité de Ragueneau
523, route 138, C. P. 190
Ragueneau (Québec) G0H 1S0
Téléphone : (418) 567-2345
Télécopieur : (418) 567-2344

Responsable du projet :
Alain Landry, directeur général
Courriel :alandry@municipalite.ragueneau.qc.ca

Ministère des Transports du Québec
Direction territoriale de la Côte-Nord
Service des Inventaires et du Plan
625, boulevard Lafèche, bureau 110
Baie-Comeau (Québec) G5C 1C5
Téléphone : (418) 295-4765 poste 2252
Télécopieur : (418) 295-4766
Responsable du projet :
Michel Bérubé, ing., Chef
Courriel :michel.berube@mtq.gouv.qc.ca

En vertu d'un protocole d'entente conclu entre les deux promoteurs, le MTQ a confié à la municipalité de Ragueneau, le soin de superviser la production du dossier d'étude d'impact sur l'environnement afin d'obtenir les autorisations requises à la réalisation du projet (copie du protocole fournie sur demande aux ministères analystes). Afin de l'assister dans cette démarche, la municipalité a retenu les services des consultants suivants :

Ville de Ragueneau
Normand Brochu, ing.
Directeur du projet
11, avenue Bourget
Baie-Comeau (Québec) G4Z 2Y2
Téléphone : (418) 296-4118
Cellulaire : (418) 297-4258
Courriel :normand.brochu@globetrotter.net

Groupe-Conseil TDA
Yvan Lévesque, ing.
Chargé de projet ingénierie
229, boulevard LaSalle
Baie-Comeau (Québec) G4Z 1S7
Téléphone : (418) 296-6711
Télécopieur : (418) 296-8971
Courriel : yvan.levesque@gctda.com

GENIVAR
Mario Heppell, biol.-amén., M. ATDR
Chargé de projet environnement
31, avenue Marquette
Baie-Comeau (Québec) G4Z 1K4
Téléphone : (418) 296-8911
Télécopieur : (418) 296-2889
Courriel : mario.heppell@genivar.com

1.2 Contexte et justification du projet

La problématique de l'érosion des berges sur la Côte-Nord et plus spécifiquement, celles de la rivière aux Outardes, à Ragueneau, est connue depuis plusieurs décennies. Selon le document « L'érosion des berges à Ragueneau : une intervention nécessaire », complété en novembre 1982 par une équipe de travail de la Corporation municipale de Ragueneau, il semble qu'en réponse aux préoccupations de ses citoyens, les premières démarches officielles de la municipalité face à cette problématique aient été entreprises dès 1959 auprès des autorités gouvernementales. À l'époque, la municipalité demandait à ces mêmes autorités la construction d'un mur de soutènement d'une longueur d'environ 4 milles (6,5 km) afin de protéger les endroits les plus critiques de ses berges. D'autres démarches similaires ont été effectuées au cours des années 1960 et 1970.

Parallèlement, plusieurs études documentant divers aspects de l'érosion des berges ont été produites durant les années 1970 et au début des années 1980 par Hydro-Québec, l'Institut National de Recherche Scientifique (INRS-Océanologie) ainsi que le ministère des Richesses naturelles du Québec (devenu ensuite le ministère de l'Énergie et des Ressources, l'actuel ministère des Ressources naturelles et de la Faune) (Allard 1978, 1980 et 1984, Cataliotti-Valdina et Long 1984, Chagnon *et al.* 1979, Denis 1976 et 1979, Desloges 1978, Desroches et Quach 1985, Frenette et Long 1979, Lefebvre *et al.* 1979, Long 1982a, 1982b et 1983, Paul 1976 et 1977, Raynal 1977, Rochette, Rochefort et Ass. 1974a et 1974b, Roy et Desmeules 1982, Vukovic et Levasseur 1980 et Zaikoff 1977 *In* CSSA 1993a). Réalisées antérieurement aux interventions de protection, toutes ces études observaient la poursuite inexorable de l'érosion des berges de l'estuaire aux Outardes.

Suite à un événement de tempête survenu en décembre 1983 et ayant causé de nombreux glissements de terrain ainsi que des détériorations sévères sur plusieurs propriétés, la municipalité de Ragueneau avait mandaté le Groupe-conseil Tremblay Deschênes et Ass. (Groupe-conseil TDA) afin de produire les plans et un devis pour un projet de construction d'une protection linéaire en enrochement de berges, incluant une demande d'aide financière pour la réalisation des travaux qui devaient se réaliser en deux phases.

La première phase concernait les propriétés et les infrastructures publiques menacées à court terme par l'érosion des berges. La seconde devait traiter des cas où la propriété publique et privée serait menacée à moyen et à long terme (Groupe-conseil TDA 1985). Le ministère de la Sécurité publique (MSP) a alors initié un projet d'investissement de 4,3 M\$ (1985-1988), par décret d'urgence, afin d'assurer la protection du littoral. Il est à noter que huit autres municipalités étaient également concernées (CAR 1996). Dans le cadre de ce décret d'urgence, 360 m de berges ont fait l'objet d'un enrochement à Ragueneau à l'automne 1986. À la suite de ces travaux, un nouveau dossier couvrant cette fois l'ensemble des zones problématiques de la MRC Manicouagan a été produit par le Groupe-conseil TDA (Groupe-conseil TDA 1988).

En octobre 1988, après la tenue du Sommet socio-économique de la Côte-Nord, un programme de protection des berges a été proposé pour la région de la Côte-Nord. Celui-ci était administré par l'entremise d'un protocole d'accord entre le ministère de la Sécurité publique et celui des Transports du Québec. Ce programme était supporté par un engagement du gouvernement à y verser un montant pouvant atteindre 6 M\$.

Un groupe de travail interministériel a été formé et était chargé de définir les critères d'intervention, de dresser l'inventaire des zones d'érosion, de dégager les priorités, d'établir la planification des interventions nécessaires et de formuler des recommandations sur les zones d'intervention prioritaires.

D'autre part, treize segments de côtes jugés les plus urgents, et répartis essentiellement dans la péninsule de Manicouagan et de Ragueneau, ont fait l'objet en 1991 d'une demande officielle de soustraction à la procédure régulière d'étude d'impact (décret d'urgence en vertu de l'art. 31.6 de la LQE) (Morneau et coll. 1992). Après l'obtention de l'autorisation, c'est donc un total de près de 7,65 km de berges, dont 2,7 km à Ragueneau, qui ont été enrochées principalement en 1992 et 1993. Le montant de l'investissement avait alors été évalué à 3,3 M\$ pour le ministère de la Sécurité publique (Morneau 1999 *In* ZIP RNEM 1999) et 2,7 M\$ pour le ministère des Transports du Québec (MTQ) (Protocole d'accord; annexe 3 du document de Morneau et coll. 1992).

En dépit de ces travaux, en juin 1995, le Conseil régional de développement de la Côte-Nord (CRDCN), aujourd'hui devenu la Conférence régionale des élu(e)s (CRÉ) de la Côte-Nord, déposait un nouveau rapport comprenant 27 demandes de protection du littoral pour l'ensemble de la Côte-Nord (CRDCN 1995). Cette démarche ainsi que les pressions régionales concernant la question de l'érosion des berges mèneront par la suite à la signature en 1999 de l'entente spécifique sur l'érosion des berges.

C'est dans le cadre d'un Colloque tenu en février 1999 par le Comité ZIP de la rive nord de l'estuaire maritime (ZIP RNEM), portant spécifiquement sur la problématique d'érosion des berges, que cette entente a été officiellement entérinée. À l'issue de ce colloque, des recommandations ont été à l'origine d'un projet expérimental portant sur le système d'épis Maltais-Savard (SEMS) ainsi que sur la préparation d'un plan de gestion des berges entre Tadoussac et Blanc-Sablon (ZIP RNEM 1999).

En mars 2000, dans le cadre de l'Entente spécifique sur l'érosion des berges de la Côte-Nord, six ministères ainsi que le CRDCN ont formé un comité interministériel régional de coordination pour gérer cette problématique. Afin d'appuyer ce dernier, un comité d'experts sur l'érosion des berges (CEEB) a été chargé de réaliser une étude visant l'établissement d'un plan de gestion intégrée des zones côtières de la Côte-Nord. Bien que cette étude ne soit pas encore officiellement complétée, ses faits saillants ont fait l'objet de présentations (CEEB 2004a), à l'automne 2004, auprès des MRC et des municipalités de la Côte-Nord. Plus de 480 feuillets couvrant le territoire côtier à l'échelle 1 : 20 000 ont été produits. Ces feuillets détaillent le taux de recul annuel moyen dans les formations

meubles en érosion, le type et l'évolution des zones côtières ainsi que le zonage du risque d'érosion, et des propositions d'intervention.

Les recommandations du Comité d'experts pour le secteur de Ragueneau (CEEB 2004b), stipulent qu'entre la rivière aux Rosiers et la rivière Ragueneau, des enrochements devraient être aménagés pour la protection de la route 138. Pour ce qui est du secteur entre la rivière Ragueneau jusqu'à l'est de la rivière à la Truite, le Comité d'experts propose que l'enrochement actuel soit entretenu et que les secteurs à risque soient protégés par la même méthode. En ce qui a trait au zonage du risque, les marges de sécurité proposées pour l'implantation de nouveaux bâtiments varient entre 50 et 90 m de la berge, selon l'endroit.

Le présent projet a ainsi été élaboré sur l'évidence de près de 50 ans de constats et d'études de toutes sortes, qui concluaient invariablement en la manifestation continue d'une importante érosion des berges sur le littoral ragueneauvien et qui menace tant les infrastructures routières que les résidences et autres bâtiments riverains. Il prend également en considération les cartes produites par le Comité d'experts, ses recommandations et les niveaux d'urgences qui y sont rattachés.

Bien que ce projet ne fasse pas l'objet d'une demande d'adoption de décret d'exemption à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts en vertu de l'article 31.6 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), il apparaît néanmoins essentiel d'indiquer que certains travaux devront être réalisés à très court terme, c'est-à-dire dès 2007, voire peut-être même 2006 dans certains cas, selon l'importance des activités érosives qui pourraient survenir d'ici là. Pour d'autres secteurs jugés un peu moins prioritaires, les travaux de protection pourraient toutefois être réalisés à l'intérieur d'un horizon de 10 ans. C'est dans cette optique que l'étude d'impact sur l'environnement présente ci-après l'ensemble du projet de protection linéaire en enrochement de berges envisagé le long de la rive droite de la rivière aux Outardes à Ragueneau (carte 1).

1.3 Objectifs du projet

Les objectifs de ce programme de protection des berges sont essentiellement :

- d'arrêter l'érosion aux endroits où les infrastructures routières, les résidences ainsi que les autres types de bâtiments sont menacés à court, moyen et long terme (horizon global de 0 - 15 ans), et ce, sur une distance totale de quelque 8,7 km;
- d'assurer une protection durable de ces infrastructures et bâtiments, de même que la sécurité des personnes habitant ou fréquentant ces lieux (résidents, touristes, travailleurs, etc.);
- de stabiliser les talus des foyers actifs d'érosion afin de préserver l'intégrité du milieu terrestre riverain;
- de compléter la protection linéaire en enrochement des berges à Ragueneau, dont environ 4,8 km ont déjà été réalisés entre 1975 et 1993.

Carte 1. Portions distinctes du littoral de Ragueneau

De ces quatre principaux objectifs découle également un objectif secondaire d'intérêt qui est de permettre l'établissement rapide d'une ceinture végétale sur les talus qui auront été stabilisés; ceinture qui pourra ensuite être utilisée par la faune ripicole qui s'y installera.

En effet, les talus faisant l'objet d'une érosion annuelle continue ne peuvent actuellement supporter une faune typique des talus stables boisés.

1.4 Solutions de rechange

1.4.1 Contexte général de l'analyse

L'examen de solutions de rechange à l'aménagement d'une protection linéaire en enrochement sur l'ensemble des berges du littoral ragueneauvien suppose d'emblée une compréhension adéquate de la dynamique érosive à l'échelle de cette localité. Il est évident *a priori* que cette compréhension sera davantage assurée par le contenu du chapitre 2.0 de la présente étude traitant des caractéristiques physiques du milieu récepteur. Cependant, aux fins de discussion sur ces solutions potentielles de rechange, il convient de mentionner que le secteur visé par le projet est essentiellement localisé dans la portion inférieure de l'estuaire de la rivière aux Outardes, c'est-à-dire dans sa portion directement soumise à l'influence du milieu marin dans lequel se jette la rivière. Ainsi, les cycles réguliers de marées se manifestent sur l'ensemble de cette portion de l'estuaire et de plus, l'eau y est plus souvent salée ou saumâtre que douce puisque la limite générale de remontée du front salin se situe près de la limite amont du territoire municipal. D'autre part, les vagues en provenance du milieu marin sont observables sur une grande partie de cet estuaire.

1.4.2 Sommaire des caractéristiques estuariennes

Le secteur du projet peut être découpé d'ouest en est en quatre portions distinctes (carte 1), à savoir :

1. La portion typiquement marine située entre l'embouchure de la rivière aux Rosiers et le secteur du quai et des îles de la Mine et Blanche.

L'écoulement de la rivière aux Outardes y a une influence nulle, ou du moins très faible, et l'eau y est toujours salée. Son estran y est très large et son substrat, constitué d'un sable silto-vaseux ou encore d'un silt sablo-vaseux. Les vagues proviennent principalement de l'est-sud-est jusqu'au sud-ouest où les fetchs y varient de très important à important, selon la provenance du vent. Les vagues peuvent donc ainsi frapper de plein fouet le pied des talus situés au fond des grandes baies de ce secteur, avec pour conséquence, une activité érosive importante de type marine.

2. La portion marine située entre le secteur du quai et l'embouchure de la rivière Ragueneau.

Ce secteur est caractérisé par une côte irrégulière composée d'une série de petites baies entrecoupées de caps et d'écueils rocheux. Cette portion conjugue une influence marine importante avec une influence plutôt faible de l'écoulement de la rivière aux Outardes, surtout depuis les années 1960 et 1970, époque où les débits de la rivière y ont été régularisés par les aménagements hydroélectriques d'Hydro-Québec.

S'écoulant d'abord depuis l'est à près de 500 m de la rive, au travers des dépôts sablonneux de son lit, le chenal principal de la rivière aux Outardes oblique ensuite vers le sud, coupant ainsi le vaste delta sablonneux de la batture aux Outardes avant de rejoindre le fleuve. Dans cette portion, les vagues originent essentiellement du sud-est jusqu'au sud-ouest et les fetchs y sont généralement importants et la présence d'îles, incluant celles des Trois Sœurs, peut en atténuer l'importance par réfraction. Cependant, les événements météorologiques font en sorte que l'activité érosive d'origine marine y est régulièrement importante.

3. La portion médiane du littoral ragueneauvien comprise entre l'embouchure de la rivière Ragueneau et un point d'inflexion subite vers le nord-est de la rive situé à quelque 800 m en aval de l'embouchure de la rivière à la Truite.

Cette portion affiche une rive relativement linéaire d'une longueur totale d'environ 7,0 km. Elle présente, selon l'endroit, une variation importante de l'influence du milieu marin, ou du milieu fluvial (écoulement de la rivière), sur l'activité érosive subie par les berges.

Ainsi, à son extrémité ouest, l'influence du milieu marin domine nettement sur celle du milieu fluvial alors qu'à l'extrémité est, c'est l'inverse qui se produit. Bien qu'il soit impossible de déterminer un emplacement précis où la dominance d'une influence laisse sa place à l'autre, les deux peuvent néanmoins se manifester en tout point du littoral, et ce, à différents niveaux, selon les événements conjoncturels qui pourraient se présenter (débits plus importants, grandes marées, grosses vagues, etc.).

4. La portion typiquement fluviale de la rivière aux Outardes entre le point d'inflexion défini au point précédent et la limite amont du territoire de la municipalité de Ragueneau.

Dotée d'une rive linéaire de plus de 4,0 km à laquelle est accolé le chenal de la rivière (estran très étroit, voire presque nul par endroits), cette portion ne subit, du milieu marin, que l'influence des marées. D'une part, elle ralentit, lors du flot, les vitesses de courant générées par le débit régulier de la rivière et, d'autre part, les accélèrent lors du jusant en raison du volume important d'eau qui se doit alors d'être évacué de tout l'estuaire aux Outardes au fur et à mesure que la marée descend. Ce sont ces courants parallèles à la rive qui induisent l'érosion des berges dans cette portion. Ceux-ci s'y présentent durant environ 3,0 h lors du

flot, et durant quelque 9,0 h lors du jusant. De leur côté, l'amplitude du marnage des marées conjuguée au débit du moment de la rivière déterminent, quant à eux, la hauteur sur les talus riverains où pourra se manifester l'activité érosive. Enfin, étant donné que le vent n'a d'emprise que sur des distances relativement plus courtes que dans les portions plus aval du littoral de Ragueneau, l'érosion induite par le sapement des vagues au pied des talus y est de moindre importance.

1.4.3 Facteurs influençant l'analyse

Compte tenu des caractéristiques physiques des différentes portions mentionnées précédemment, il appert que l'analyse sélective des méthodes de protection pouvant solutionner la problématique d'érosion des berges sensibles à Ragueneau doit notamment prendre en considération les facteurs suivants :

- l'érosion induite le long des portions # 1, 2 et 3 du littoral par les vagues d'importance se manifestant à marée haute de vives-eaux et dont l'amplitude varie selon l'intensité des vents soutenus provenant du large depuis les quadrants est-sud-est à sud-ouest;
- l'érosion induite le long des portions # 3 et 4 du littoral par les courants fluviaux de la rivière qui se manifestent le long de la berge à une élévation du talus qui varie en fonction des hauteurs de marée et des débits de la rivière, et qui sont plus importants en termes de vitesses et de durée lors du jusant;
- l'érosion induite sur l'ensemble du littoral à marée haute de vives-eaux par les glaces littorales libérées par les vagues ou le dégel et qui se déplacent au gré des courants marins et fluviaux;
- la présence du chenal principal d'écoulement de la rivière à proximité immédiate du pied de la berge au droit des portions # 3 et 4 du littoral et qui se traduit par une profondeur locale plus importante de son lit et une absence ou une étroitesse de la plage lors des basses mers à marée moyenne;
- les apports relativement limités de sédiments nouveaux depuis l'amont de la rivière suite à la mise en service de la centrale aux Outardes-2, à 3 km de Ragueneau à la fin des années 1970. Ces matériaux en suspension qui faisaient antérieurement partie du bilan sédimentaire régional ne sont ainsi plus disponibles. En comparaison, les apports des berges généralement boisées en aval de la centrale demeurent relativement faibles et l'importance des débits régularisés de la rivière et des courants de marées font en sorte que ces sédiments sont maintenant distribués autrement dans le système sédimentaire régional.

1.4.4 Analyse comparative des solutions

1.4.4.1 Solutions selon la littérature

Les différents facteurs cités à la section précédente, conjugués aux résultats des analyses comparatives réalisées par le US Corps of Engineers (1981) et Massicotte *et al.* (1996) font en sorte que la seule solution réellement applicable à cette situation s'avère la technique de la protection linéaire des berges au moyen d'un revêtement en enrochement. En effet, selon Massicotte *et al.* (1996) dans leur guide d'évaluation des techniques, produit pour le compte de Pêches et Océans Canada (MPO), les techniques de protection applicables pour les milieux côtiers où la dynamique d'érosion est forte sont celles correspondant à un durcissement de la ligne de rivage, soit en l'occurrence les cloisons ou murs verticaux en béton, en gabions, en bois, en palplanches d'acier, etc. ou encore les revêtements recouvrant les pentes de talus qui peuvent aussi être en béton ou en gabions, mais plus fréquemment en enrochement. D'ailleurs, suivant l'analyse de Massicotte *et al.* (1996) et du US COE (1981), pour l'obtention de résultats similaires, les techniques de revêtement en enrochement s'avèrent nettement plus adéquates et passablement moins coûteuses pour les projets majeurs que les revêtements à l'aide d'autres matériaux ou encore les cloisons ou murs verticaux construits sur plusieurs kilomètres. Les autres techniques telles que les brise-lames ou les seuils parallèles à la côte, la création d'îles-barrières à l'aide de matériaux dragués, le rechargement artificiel de plage par des apports terrestres ou par pompage hydraulique du sable intertidal ou infralittoral et les grands parcs de sédimentation sont non applicables en raison des conditions physiques particulières du milieu, de l'ampleur du projet (8,7 km) et de leurs coûts économiques et environnementaux trop élevés.

1.4.4.2 Analyse hydraulique portant sur les réflecteurs

Bien qu'il recommandait clairement l'aménagement de nouveaux enrochements sur le littoral de la municipalité de Ragueneau, le Comité d'experts (CEEB 2004b) a néanmoins ajouté la phrase suivante : « Il serait préférable de faire une étude hydraulique pour prévoir l'évolution du chenal de la rivière aux Outardes, afin de pouvoir déterminer s'il est préférable d'envisager un réflecteur au lieu d'un enrochement ». Afin de prendre en considération cette observation du Comité, une analyse sommaire a été réalisée dans le cadre de la présente étude. Cette analyse permet de mieux cerner les avantages et inconvénients que représentent l'ajout de réflecteurs au projet actuel d'enrochement comme solution alternative pour contrer la problématique sur une certaine portion de la rive. Les facteurs qui ont été jugés déterminants pour cette évaluation, sont la fiabilité de ces structures pour enrayer l'érosion des berges, leur pérennité, l'envergure du projet en termes d'études et d'analyses requises pour la conception des ouvrages et les coûts relatifs de construction par rapport à ceux prévus pour les protections en enrochement. Enfin, les effets environnementaux relatifs ont également été considérés.

D'emblée, il convient de souligner ici qu'un réflecteur (ou défecteur) est en quelque sorte un épi le plus souvent en enrochement qui, au lieu d'être perpendiculaire à la rive (tel un épi), présente plutôt une certaine inclinaison par rapport au sens du courant, dont l'angle dépend des objectifs visés et des valeurs à différents moments de l'année de paramètres tels que le débit, l'orientation et les vitesses de courants, ainsi que la hauteur d'eau. Cet ouvrage a pour fonction de faire dévier l'écoulement principal d'une portion d'un cours d'eau afin de l'orienter vers un autre secteur prédéterminé ou encore de soustraire une zone des effets néfastes de cet écoulement (i.e. l'éloigner d'une zone que l'on veut protéger). Or, dans le cas particulier de la rivière aux Outardes, étant donné que le chenal actuel longe la rive de Ragueneau sur plusieurs kilomètres, un seul réflecteur ne serait fort probablement pas suffisant pour dévier et maintenir éloignées les eaux par rapport à cette rive. Ainsi, à moins d'une série de réflecteurs, l'eau reprendrait graduellement sa place dans le chenal actuel du cours d'eau, soit le long des berges desquelles on souhaite l'éloigner. Dans ce cas, il apparaît donc nécessaire d'aménager plusieurs réflecteurs successifs tout au long de la berge afin de dévier suffisamment l'écoulement et de la protéger adéquatement. Il est à noter qu'il est néanmoins tout à fait possible que de tels ouvrages ne protègent pas les berges d'autres agents érosifs, tels les vagues provenant d'autres directions ou encore les glaces flottantes, le drainage de surface ou même la suffusion.

Or, l'aménagement de plusieurs de ces ouvrages demanderait au préalable de longues études exhaustives et onéreuses sur le plan hydraulique et géotechnique qui induiraient, par conséquent, de longs délais additionnels dans le processus global menant à la stabilisation des berges à protéger pour cette portion de rive.

D'autre part, la réalisation de tels ouvrages directement sur le lit du chenal de la rivière, dans la zone à marée, impliquerait une adaptation des méthodes de travail qui auraient vraisemblablement certaines conséquences sur le projet. Aussi, les coûts globaux de réalisation de ces réflecteurs (études et travaux) seraient probablement plus élevés que l'aménagement d'un enrochement, avec des garanties de succès demeurant inconnues. En effet, étant situé à proximité de l'écoulement principal, ces ouvrages seraient soumis à de forts agents érosifs (vitesses d'écoulement, vagues, glaces et débris agissant au gré des débits, des marées et des conditions climatiques), ce qui les rendraient plus vulnérables. De plus, advenant la rupture de ces structures, celles-ci devraient être rapidement réparées puisque les berges se retrouveraient de nouveaux sans protection.

Par ailleurs, sur le plan environnemental, l'aménagement de tels ouvrages implique la réalisation de travaux de construction directement dans l'eau avec la génération implicite de turbidité (remise en suspension de sédiments) et les risques de contamination directe de l'eau lors de déversement accidentel d'hydrocarbures. Il s'agirait également d'une perturbation directe de l'habitat du poisson en phase de construction, en plus du fait qu'en phase d'exploitation, chaque ouvrage entraînerait un empiètement permanent de cet habitat correspondant à une perte nette de superficies utilisables par cette faune. Une entente de compensation devrait ainsi être convenue avec le ministère des Pêches et des Océans et des aménagements coûteux devraient alors être réalisés. Ces réflecteurs

pourraient aussi constituer un obstacle à la navigation au sens de la Loi canadienne sur la protection des eaux navigables (LPEN). L'aménagement de réflecteurs pourrait également modifier les caractéristiques hydrodynamiques de l'estuaire aux Outardes, de telle sorte que cela pourrait affecter l'intégrité écologique du marais salé de Pointe-aux-Outardes, qui est le plus grand marais de la Côte-Nord et le quatrième en importance au Québec. Enfin, cela pourrait affecter les grands herbiers de zostères marines présents plus au large sur la batture aux Outardes, qui constituent un habitat marin de première importance servant à la reproduction et à l'élevage de plusieurs organismes marins.

En conclusion, il appert que les conclusions du Comité d'experts (CEEB 2004b), quant à la poursuite des travaux à Ragueneau avec la méthode de la protection linéaire en enrochement, sont adéquates. En effet, la viabilité d'un projet incluant des réflecteurs nécessiterait une étude hydraulique, laquelle devrait être suffisamment exhaustive afin de bien prévoir l'évolution du chenal de la rivière aux Outardes ainsi que pour bien optimiser la conception des ouvrages, assurant le plus possible leur efficacité et leur pérennité. Or, suivant l'analyse effectuée, une telle étude pourrait ne pas s'avérer concluante et l'implantation de tels ouvrages n'apparaît donc pas justifiable à l'intérieur du présent projet de stabilisation de berges pour les motifs évoqués précédemment.

1.4.4.3 Solution de relocalisation

La dernière solution envisageable est l'acquisition des propriétés et la relocalisation de l'ensemble des résidents et des entreprises directement affectés par cette problématique de l'érosion des berges, soit plus d'une centaine de propriétaires et leurs familles, et près d'une dizaine d'entreprises. Une telle démarche impliquerait cependant des coûts et des impacts sociaux très importants ainsi qu'une perte de l'intégrité territoriale de cette municipalité, qui verrait notamment son centre urbain considérablement affecté. Aussi, cette alternative a été écartée d'emblée, d'autant plus que la route 138 demeurerait tout de même à protéger par le ministère des Transports afin d'assurer le maintien du seul lien routier desservant l'ensemble des citoyens et des entreprises de la Côte-Nord.

À titre indicatif, en comparaison avec la protection linéaire en enrochement des berges évalué à quelque 14 M \$ au total (section 3.5), les coûts d'acquisition et de relocalisation des citoyens et des entreprises ainsi que les coûts de réaménagement éventuel de la route 138 s'avèrent nettement plus élevés. En effet, selon le rôle municipal d'évaluation, la valeur immobilière uniquement pour les propriétés directement concernées par le présent projet, soit entre la route 138 et la berge et vis-à-vis les sections prévues d'intervention, serait de 7,75 M \$, dont 5,90 M \$ se rattachant aux bâtiments. Si on ajoute à cela, les immeubles immédiatement de l'autre côté de la route 138, cette valeur serait pratiquement le double. En ce qui a trait à la route 138, un scénario de relocalisation avait été envisagé au cours des années 1970, soit avant les travaux majeurs de réfection qui y ont été réalisés en 1978-1979 (Patrice Gingras, MTQ, 2006, comm. pers.). Selon ce scénario qui éloignait la route 138 de la côte entre la rivière aux Rosiers et la limite est de la municipalité de Chute-aux-Outardes, cette relocalisation impliquait un tracé d'environ 17 km. Or, de tels travaux représenteraient

aujourd'hui un investissement de plus de 22 M \$. Somme toute, la relocalisation de la route 138 et des propriétés le long de son tracé actuel correspondraient à un coût de l'ordre de 40 M \$.

Enfin, il importe également de rappeler ici que d'importantes sommes ont déjà été investies pour l'enrochement de quelque 4,8 km de berges. Ainsi, suivant un scénario de relocalisation, les propriétés déjà protégées devraient également être relocalisées, ou encore des services devraient leur être maintenus sur place avec les coûts que cela représenterait alors. Si cela devait s'avérer requis, les coûts de restauration et de renaturalisation de ces berges enrochées ne sont également pas comptabilisés dans la présente analyse.

1.5 Aménagements et projets connexes

Outre l'aménagement de la protection linéaire en enrochement, aucun autre aménagement ou projet connexe n'est envisagé. À l'est de la rivière Ragueneau, la totalité de la berge sur le territoire municipal sera protégée. Du côté ouest de cette rivière, les interventions seront ponctuelles. Aucun effet de bout nécessitant le recours à un aménagement localisé, tel un brise-lames ou un petit déflecteur, n'est anticipé.

1.6 Démarche d'évaluation environnementale

La section IV.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) oblige toute personne ou groupe à suivre la Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et à obtenir un certificat d'autorisation du gouvernement, avant d'entreprendre la réalisation d'un projet visé au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2 r.9).

Le dépôt de l'avis de projet constitue la première étape de la procédure. Cet avis a été déposé par la municipalité de Ragueneau en juillet 2005 et a été jugé recevable par le MDDEP. En réponse à cet avis de projet, la directive du Ministère, pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement, a été remise à la municipalité de Ragueneau, qui a mandaté GENIVAR pour la produire.

Le contenu de l'étude d'impact doit se conformer à la section III du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2 r.9) qui stipule en outre qu'elle doit être préparée selon une méthode scientifique et satisfaire les besoins du réviseur, du public et du décideur. Le contenu et la présentation de l'étude doivent répondre aux exigences du MDDEP, telles que détaillées dans la directive du ministre (Dossier # 3211-02-235; juillet 2005.) Outre les exigences stipulées, cette dernière indique que le Ministère incite fortement l'initiateur du projet à tenir une consultation publique le plus tôt possible dans le processus d'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement. Cette démarche vise à mettre à profit les connaissances des citoyens et des autres intervenants régionaux sur le milieu récepteur du projet ainsi que leur capacité à faire valoir leurs opinions et leurs préoccupations afin que celles-ci puissent influencer d'emblée l'analyse et les

décisions sur les composantes du projet et ainsi maximiser les possibilités de le rendre socialement acceptable.

Après son dépôt, l'étude est analysée et fait l'objet, le cas échéant, de questions complémentaires jusqu'à ce que l'analyste du Ministère soit en mesure d'émettre son avis officiel sur sa recevabilité. Lorsque l'étude est jugée conforme à la directive du ministre, ce dernier demande alors au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) d'intervenir dans le processus d'évaluation environnementale. L'étude d'impact est ainsi rendue publique. À la suite de la période de consultation, le BAPE peut tenir une audience publique, dont la responsabilité est confiée à une commission d'enquête, s'il y a une demande à cet effet et qu'elle n'est pas jugée frivole par le ministre. Le Ministère peut également exercer ses responsabilités par le biais d'une session d'arbitrage. À la fin du processus, cette commission rédige son rapport et fait ses recommandations au MDDEP.

Par ailleurs, le présent projet est également assujéti à la démarche d'évaluation environnementale fédérale en vertu de l'article 43 du Règlement sur la liste d'inclusion (DORS/94-637) relatif à la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992, ch. 37). Cette démarche nécessite tout d'abord une description de projet, laquelle doit être soumise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE) pour vérifier si le projet doit effectivement faire l'objet d'une évaluation environnementale en vertu de la LCEE. L'ACÉE établit la portée de l'évaluation environnementale et coordonne les autorités fédérales concernées en matière d'évaluation environnementale. Après examen, les autorités responsables délivrent leurs recommandations.

1.7 Relations avec le milieu

1.7.1 Objectifs

Tel que recommandé dans la directive du MDDEP concernant ce projet de protection linéaire des berges de la rivière aux Outardes, la municipalité de Ragueneau a souhaité impliquer ses citoyens et les publics concernés dans la phase d'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement. Cette démarche visait à transmettre à ces publics de l'information sur l'étude d'impact en cours, à partager leurs connaissances et à recueillir leurs commentaires et préoccupations. Cette approche devait permettre d'intégrer, dans la mesure du possible, les préoccupations du milieu à la conception même du projet afin de le faire évoluer de façon à le rendre socialement acceptable.

1.7.2 Activités

Pour atteindre ses objectifs, le promoteur du projet a opté pour la tenue de rencontres d'information publique avec le milieu. Deux rencontres ont eu lieu en janvier dernier, la première, le 10 janvier, en présence de représentants de différents ministères et organismes interpellés par le projet, et la seconde, le 16 janvier, à l'attention des citoyens et citoyennes de Ragueneau. Au préalable, la

municipalité avait distribué dans chacune des résidences un avis public en guise d'invitation. Les rencontres se sont tenues au Centre communautaire Édouard-Jean de Ragueneau.

La formule retenue a constitué une approche efficace incitant les participants à exprimer leurs opinions, à partager leurs connaissances et à poser des questions relatives au projet. Pour bien décrire les éléments de l'étude en cours et en faciliter la compréhension, une présentation multimédia a été préparée touchant les aspects suivants :

- contexte de l'étude et justification du projet;
- description du projet;
- description des milieux physique, biologique et humain;
- principales sources d'impacts;
- principaux enjeux environnementaux appréhendés.

Suite à la tenue des rencontres, les documents utilisés (présentation multimédia et cartographie) ont été rendus disponibles pour consultation aux bureaux de la municipalité de Ragueneau.

Le tableau 1.1 identifie les huit participants de la rencontre avec les différents ministères et organismes. La rencontre à l'attention des citoyens a, quant à elle, regroupé un total de 25 participants. Les comptes rendus de ces rencontres sont fournis à l'annexe 1.

Tableau 1.1 Acteurs rencontrés le 10 janvier 2006

Participant	Ministère/organisme
Normand Bissonnette	Société de développement de Ragueneau
Sébastien Caron	Conseil régional de l'environnement de la Côte-Nord
Gilles Gaudreault	Ministère de la Sécurité publique
Éric Guillemette	Ministère des Affaires municipales et des Régions
Patricia Huet	MRC de Manicouagan
Jean Morriset	Ministère des Pêches et des Océans Canada
Guy Parenteau	Conférence régionale des élus de la Côte-Nord
Marilou Tremblay	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

1.7.3 Préoccupations

Les rencontres d'information ont permis de soulever certaines préoccupations liées à la réalisation du projet. La plupart de ces préoccupations ont trouvé réponse dans les précisions données par l'équipe-projet.

1.7.3.1 Procédure d'analyse environnementale

Compte tenu de la gravité de la problématique d'érosion et compte tenu que les enrochements existants ont été réalisés suite à l'émission de décrets d'urgence, quelques participants ont questionné l'obligation de réaliser une étude d'impact pour obtenir les autorisations requises pour la réalisation du projet. Tous souhaitent que le projet se fasse et craignent que la procédure et ses exigences entraînent des délais additionnels, voire bloquent le projet.

1.7.3.2 Description du projet

La séquence des travaux a été questionnée à chacune des rencontres d'information. En réponse à cette préoccupation, le promoteur a revu l'échéancier de manière à réaliser dès 2007 les sections les plus près du centre villageois (Rag-14 et Rag-15). Suite à quelques questionnements, des tronçons ont également été ajoutés au projet à l'étude (Rag-2B, Rag-19 et Rag-20). Quelques participants ont également questionné le coût des ouvrages et leur durée de vie.

1.7.3.3 Perte de terrain et qualité de vie

Quelques personnes ont exprimé leurs craintes de perdre une partie de leur terrain en raison du reprofilage du talus. Ils craignent aussi que leur qualité de vie soit affectée durant les travaux. Le promoteur a souligné l'importance des travaux prévus tout en précisant qu'après les travaux, les terrains touchés seront laissés dans un état équivalent ou supérieur à celui qui prévaut actuellement.

1.7.3.4 Accès aux travaux

Le nombre d'accès requis par section de travail, la restauration des accès temporaires ainsi que la permanence de certains accès et le contrôle de leur utilisation non autorisée par le public ont été abordés. Les participants ont particulièrement questionné la procédure de négociations qui devra être entreprise avec les propriétaires touchés par l'aménagement de chemins d'accès. Quelques mesures de compensation ont été discutées, dont une réduction de la taxe foncière pour les propriétaires impactés par un accès permanent et le paiement d'une certaine indemnité aux propriétaires pour compenser la restauration d'un accès temporaire aménagé sur leur terrain, s'ils doivent la réaliser eux-mêmes. Peu importe la solution retenue, tous souhaitent que la municipalité, et non l'entrepreneur général, soit responsable des ententes avec les propriétaires touchés.

1.7.4 Conclusion

La disponibilité et l'ouverture de la municipalité de Ragueneau envers le milieu ont été appréciées et soulignées positivement par les participants. Tous les participants appuient le projet et souhaitent que ces échanges se poursuivent, tant pour la conclusion de la phase d'avant-projet que durant la réalisation des travaux.

2.0 DESCRIPTION DU MILIEU

2.1 Localisation de la zone d'étude

Les berges visées par le présent projet de protection linéaire en enrochement sont entièrement localisées sur le territoire de Ragueneau, municipalité de la MRC Manicouagan située à un peu plus de 25 km à l'ouest de Baie-Comeau (carte 2). Elles se trouvent en rive droite de la partie estuarienne de la rivière aux Outardes, entre l'embouchure de la rivière aux Rosiers en aval et, en amont, la limite municipale séparant Ragueneau de sa voisine, Chute-aux-Outardes. La distance comprise entre ces deux extrémités est de l'ordre de 15 km. Aux fins de la présente étude d'impact, deux niveaux de zone d'étude ont été considérés, à savoir :

1. Une zone d'étude élargie permettant de bien situer le contexte régional du projet et d'inclure tous les principaux habitats d'intérêt écologiques situés au pourtour de la zone des travaux.

L'estuaire aux Outardes est un lieu nord-côtier d'importance pour l'intégrité écologique du système laurentien. On y compte, en effet, le plus important marais salé de la Côte-Nord d'une superficie de 491 ha servant de halte migratoire à nombre d'espèces aviennes et supportant la productivité secondaire environnante sur plus de 40 km². D'importantes zostérites marines servant d'habitat d'alimentation, de refuges et de reproduction pour plusieurs organismes marins tels la lompe, la bernache cravant, les moules bleues et les littorines, se retrouvent également sur ce territoire. De plus, l'archipel des îles de Ragueneau constitue une aire de nidification de première importance pour plusieurs espèces d'oiseaux coloniaux, dont le bihoreau gris qui y fréquente une des plus importantes héronnières de la Côte-Nord. Enfin, les immenses battures sablonneuses de la baie aux Outardes supportent une importante communauté de myes communes, inexploitée en raison de leur contamination par les bactéries coliformes, mais qui soutient l'ensemble de la population de myes de la région Manicouagan.

2. Une zone d'étude restreinte correspondant au littoral ragueneauvien qui inclut, à l'est de la rivière Ragueneau, la majeure partie du chenal principal d'écoulement de la rivière aux Outardes et, à l'ouest de cette même rivière, une portion importante de la batture sablo-silteuse du secteur ainsi que la péninsule rocheuse menant au quai et aux îles de Ragueneau.

Aux fins de la représentation cartographique à une échelle appropriée, soit le 1 : 5 000 couramment utilisée dans le cadre des études d'impact de projets linéaires, cette zone a été découpée en trois feuillets distincts illustrés à la carte 2. Cette zone constitue l'aire d'influence potentielle directe du projet sur le milieu récepteur environnant. Outre une portion importante du chenal de la rivière, chaque feuillet illustre également la route 138 ainsi que les bâtiments situés sur le côté opposé de la route par rapport à la rive. En effet, une influence potentielle des activités humaines rattachées à ces bâtiments a été considérée, notamment en ce qui a trait aux bruits et vibrations qui pourraient être induits par l'utilisation

de la machinerie et le camionnage. Chaque feuillet couvre approximativement un secteur (sous-zone) de 5 km de longueur par 1 km de largeur.

Enfin, un montage photographique présente une vue générale de chaque section de berge visée par le projet (annexe 2).

2.2 Milieu physique

2.2.1 Géologie et géomorphologie

La zone d'étude fait partie de la région naturelle de la Plaine de la Haute et de la Moyenne-Côte-Nord. Celle-ci correspond à une longue frange côtière où le relief est généralement plat.

Le socle rocheux est typique des formations géologiques rencontrées dans la province de Grenville (roche du protérozoïque supérieur reposant sur le bouclier archéen). Le Grenville est une ceinture de roches métamorphiques contenant de grands massifs de roches intrusives. À l'échelle du terrain à l'étude, les roches peuvent être décrites comme des gneiss ou des migmatites (gneiss ayant subi une fusion partielle). La composition des gneiss peut être variable, passant de gneiss gris, à gneiss à biotite-quartz-plagioclase, avec des gneiss associés riches en hornblende-biotite ou des amphibolites.

À l'époque glaciaire, l'Inlandsis laurentidien recouvrait la région de la zone d'étude. La surcharge glacio-isostatique (poids des glaces) avait eu pour effet d'enfoncer le continent jusque sous le niveau marin. Lors du retrait des glaces, amorcé il y a environ 14 000 ans, la mer post-glaciaire de Goldthwait a graduellement envahi une partie du continent libéré des glaces sur ce qui est aujourd'hui la Côte-Nord du Saint-Laurent. Le phénomène, appelé transgression marine, a probablement débuté vers 11 500 à 12 000 AA. La limite marine, il y a environ 10 000 ans, atteignait 23 km au nord de l'actuel rivage de Ragueneau. Durant cette transgression marine, des sédiments fins se sont déposés en eau profonde et les collines rocheuses bordant cette mer ont pour leur part été délavées, débarrassées de leurs dépôts meubles et laissés à nu (CSSA 1993a).

L'effet du soulèvement de la croûte terrestre à la suite de la fonte progressive des glaces a entraîné le recul des eaux marines et la migration vers le sud de la frange côtière. Des dépôts deltaïques se trouvaient alors en marge du glacier. La rivière des Outardes s'est alors encaissée dans les dépôts deltaïques en les érodant. Ces sédiments plus grossiers, constitués majoritairement de sable et de gravier, ont alors été déposés sur les argiles marines. De vastes deltas sablonneux se sont alors formés à l'embouchure des trois principales rivières de la région (Betsiamites, Outardes et Manicouagan). Suite au dépôt de ces sables et, en conjugaison au relèvement isostatique simultané des rives et à l'action hydrodynamique de la mer, on assista progressivement à l'émergence de la péninsule Manicouagan.

Carte 2. Localisation de la zone d'étude et de ses principaux habitats

Aujourd'hui, la côte, située entre la rivière aux Outardes et la rivière Betsiamites, est constituée soit de dépôts marins ou de la roche en place. L'estuaire en est un de plaine côtière très peu profonde (en moyenne 2,5 m) par rapport à sa dimension horizontale (plus de 12 km). Dans l'ensemble, on constate que l'estuaire de la rivière aux Outardes constitue un exemple de type de système de bas niveau marin, avec des écailles de progradation bien développées et un développement longitudinal marqué par une érosion des dépôts plus anciens en amont et une avancée des séquences deltaïques vers l'aval (rapport de CSSA Itée à Hydro-Québec, 1993a). Les dépôts marins sont constitués de faciès, tantôt profonds (argiles) et tantôt peu profonds (sables). Dans le secteur de Ragueneau, plusieurs talus d'argile marine sont actuellement en érosion. Le profil du roc y est variable : il est affleurant ou subaffleurant à certaines parties de la rive ou situé sous plus de 60 m de dépôts meubles dans d'autres secteurs.

À l'intérieur du secteur compris entre la rivière aux Rosiers et la rivière Ragueneau, les dépôts meubles sont essentiellement situés aux fonds des anses. On y observe notamment de petits marais salés devant des falaises mortes ainsi que des microterrasses. Découpant ces anses, le roc affleure en maints endroits (carte 3). La hauteur des talus riverains peut y atteindre localement de 8 à 15 m, bien que les talus d'érosion situés plus avant peuvent n'avoir que 1 ou 2 m de haut. À l'est de la rivière Ragueneau, sur quelques kilomètres, le littoral est composé de basses falaises de sable (env. 3 à 8 m) reposant sur l'argile en érosion (figures 2.1 et 2.2). Pour ces deux secteurs, l'évolution côtière a fait l'objet d'une analyse par le Comité d'experts, dans le cadre de l'entente spécifique sur l'érosion des berges. L'érosion y a été jugée « forte » et des taux de recul supérieurs à 0,5 m/an ont été mesurés en plusieurs endroits (CEEB 2004a et b). À cet égard, mentionnons que 4 826 m du littoral ragueneauvien, dont une bonne partie du village, a déjà fait l'objet de travaux d'enrochement.

Plus en amont dans l'estuaire aux Outardes, les talus bordant la rivière deviennent passablement plus hauts, soit de l'ordre de 20 à 30 m (figure 2.2). Compte tenu des épaisses couches d'argile sous-jacentes, plusieurs endroits de ces talus présentent de hauts risques de mouvements de masse. D'ailleurs, tout juste en amont de la zone d'étude, dans le secteur du Vallon de la municipalité de Chute-aux-Outardes, on peut observer les vestiges d'un paléoglissement de 12 millions de mètres cubes d'argiles qui se sont déversés dans la rivière aux Outardes (Chagnon *et al.* 1979 *In* CSSA 1993a).

2.2.2 *Activité d'érosion des berges*

L'érosion des sols, sous l'influence des vents, de la glace, du ruissellement, est un phénomène ancien qui a permis de modifier en continu et d'une façon dynamique la morphologie de la Terre. L'équilibre entre les forces externes qui agissent sur les sols et les forces internes qui résistent aux changements est rarement atteint, si bien que le milieu qui nous semble stable est en réalité dynamique.

Le littoral nord-côtier subi, à l'instar des rives du Saint-Laurent, des phénomènes d'érosion. Les zones formées principalement de dépôts meubles (environ 65 %) sont plus affectées par ce phénomène. En effet, l'activité des vagues, par un phénomène d'enlèvement des matériaux en pied de talus, contribue à relever l'angle des pentes qui, instables, s'affaissent par des éboulements ou de petits glissements de sol.

Ce phénomène n'est cependant pas restreint à l'univers québécois et est observé sur l'ensemble des littoraux de la planète. Les causes de l'érosion sont multiples : hausse du niveau des océans, changements climatiques (augmentation de la fréquence des tempêtes et de la force des vents), réductions, par des phénomènes naturels ou humains, du débit des rivières (et donc de l'apport de sédiments créant ainsi un déséquilibre du bilan sédimentaire).

L'érosion est contrôlée par différents facteurs dont : les caractéristiques de la matière, celles du milieu et celles des agents d'érosion. Les caractéristiques de la matière (substrat) sont la cohérence (dépôts meubles ou consolidés), la texture (taille des grains, uniformité du matériau), la structure (ensemble massif, stratifié, présence de fissures, plans de cisaillement). Les caractéristiques du milieu influant l'érosion sont la topographie du littoral, celle des fonds marins, la forme ou tracé du littoral, les vents dominants, la présence de cours d'eau (rivière, ruisseau) et les caractéristiques de la nappe phréatique. Les agents d'érosion peuvent être regroupés en deux catégories, soit les agents littoraux (les vagues, les courants, les marées, les glaces, etc) et les agents subaériens (ruissellement par les eaux météoriques, les éboulements et mouvements de terrain, le vent, l'action du gel et du dégel qui affecte la résistance et la consistance des sols, la dessiccation des dépôts argileux, etc).

Lorsque les vagues frappent le rivage, elles le font rarement directement mais plutôt à angle. Le courant de retour (contre-courant), qui entraîne l'eau vers la mer est forcément régi par la pente de la plage; le déplacement des particules entraînées suit donc souvent un cheminement en zigzag suivant la rive. Ce phénomène est appelé dérive littorale. Lorsque ce phénomène est accentué par de fortes vagues obliques provenant du large (courant littoral), le déplacement de sédiments peut être fortement accentué. Les courants latéraux entraînent généralement les sables pour former des bancs ou des terrasses. Les phénomènes d'érosion des berges sont concentrés aux secteurs où les berges sont constituées de dépôts meubles. Le roc, en fonction de ses caractéristiques physiques, est aussi sujet aux phénomènes d'érosion, mais les effets perceptibles sont généralement plus longs à apparaître.

Le cycle d'érosion des berges peut être résumé de la façon suivante :

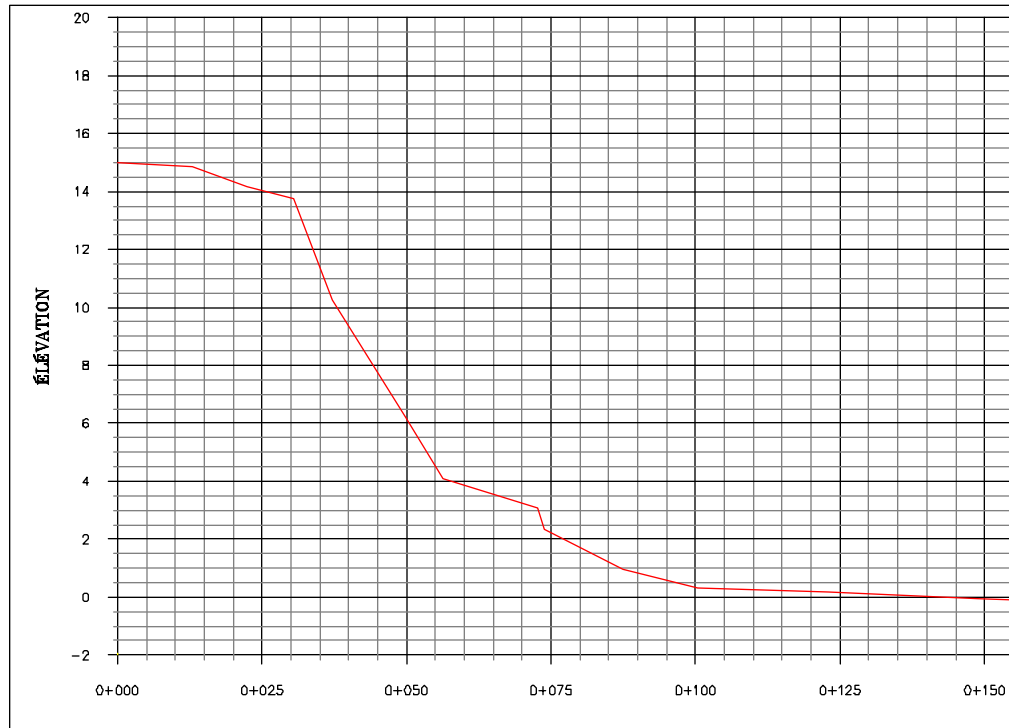
- l'action des vagues use le pied des talus, causant des détériorations et des éboulements dans la pente du talus jusqu'en affecter la crête;

Carte 3. Description du milieu naturel

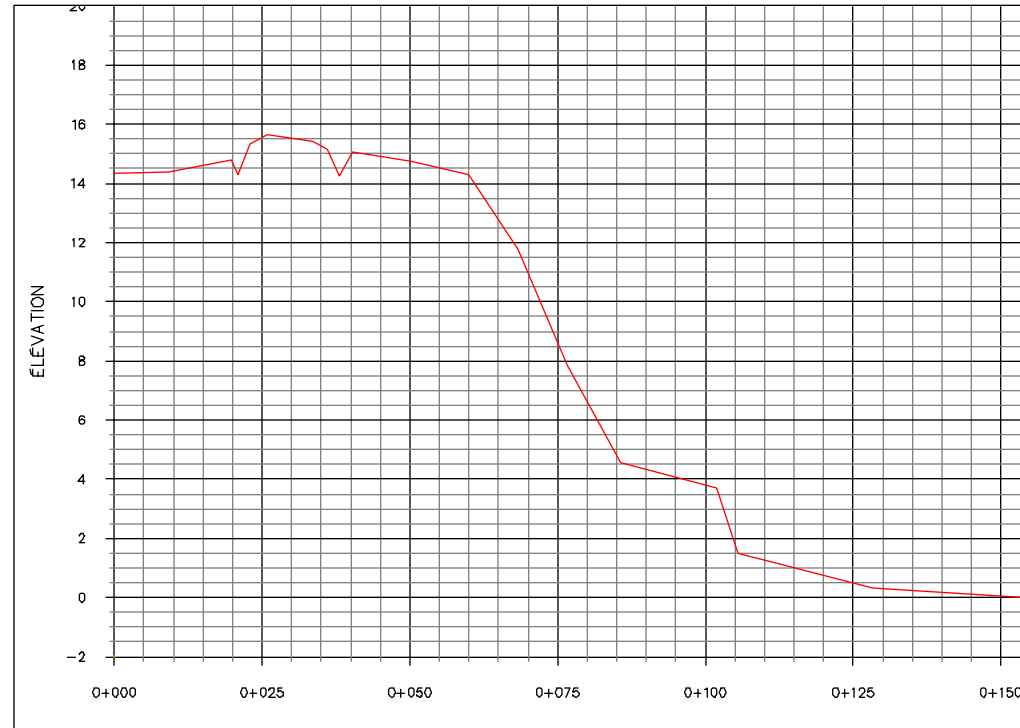
Carte 3

Carte 3

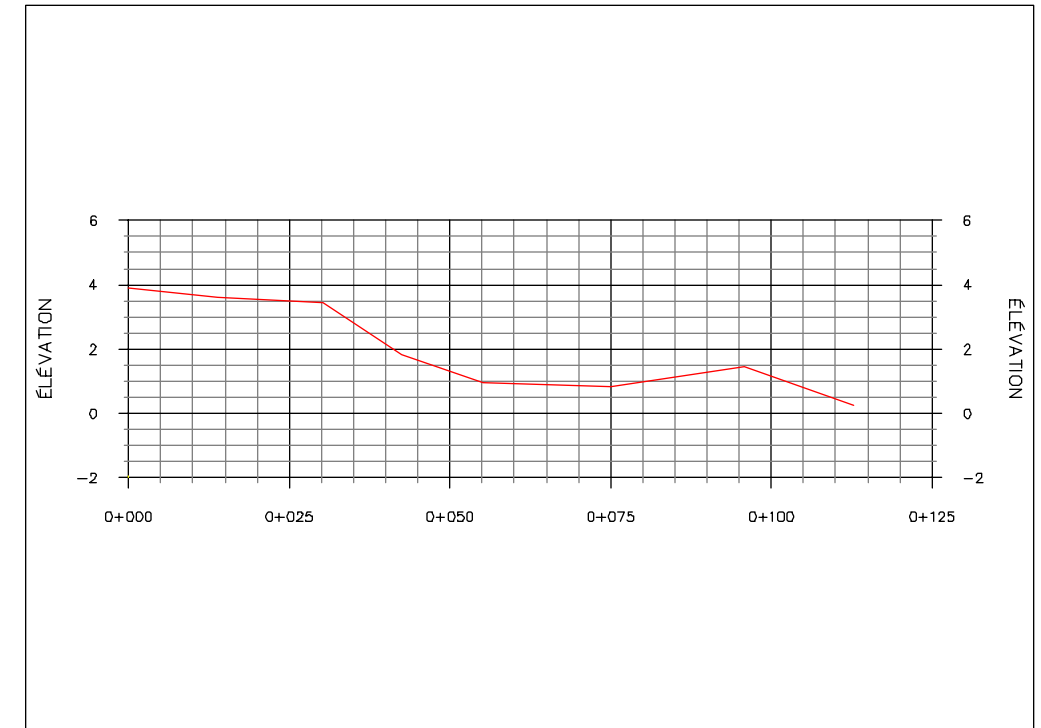
Section A - Rag2



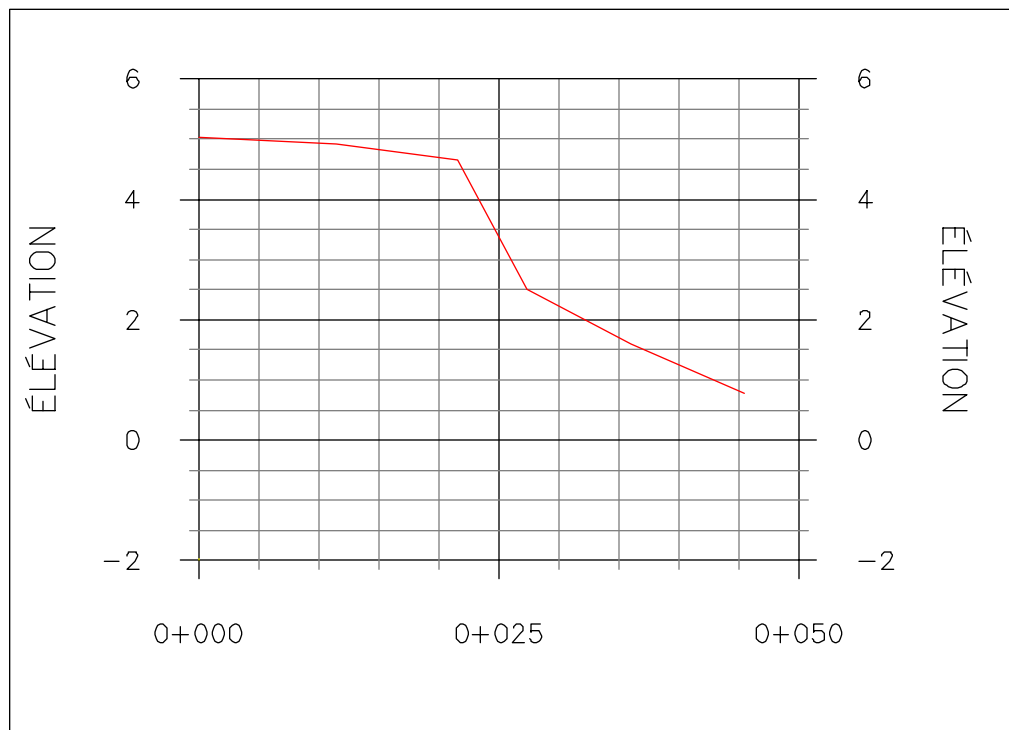
Section B - Rag 2



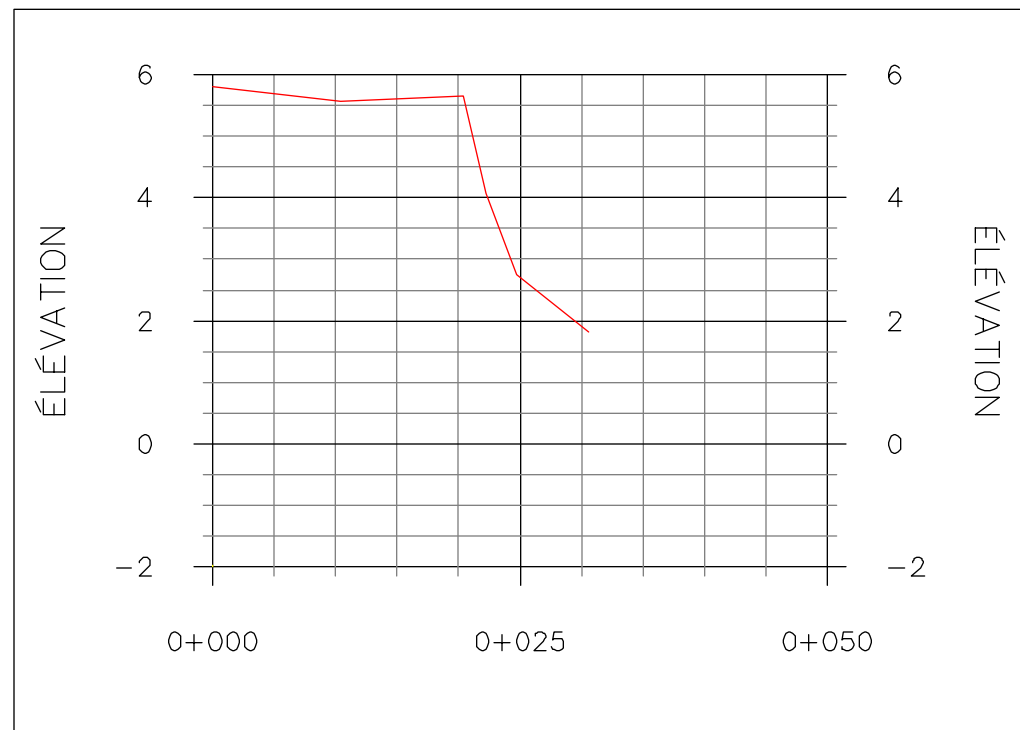
Section C - Rag 8



Section D - Rag 12



Section E - Rag 12



Section F - Rag 14

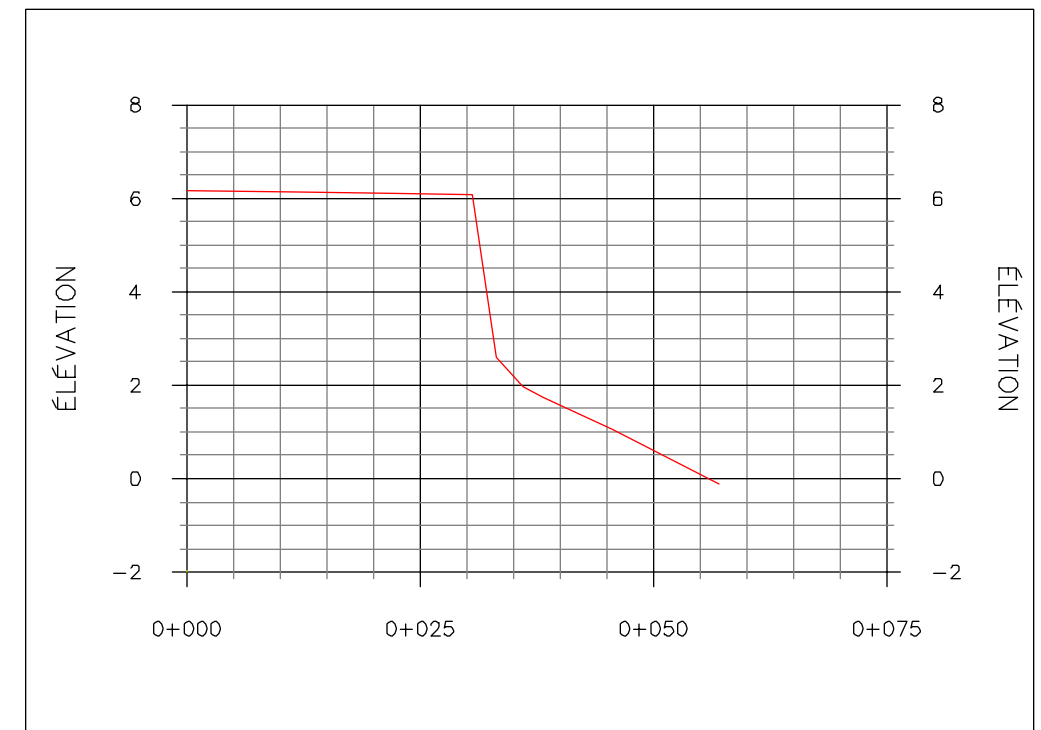
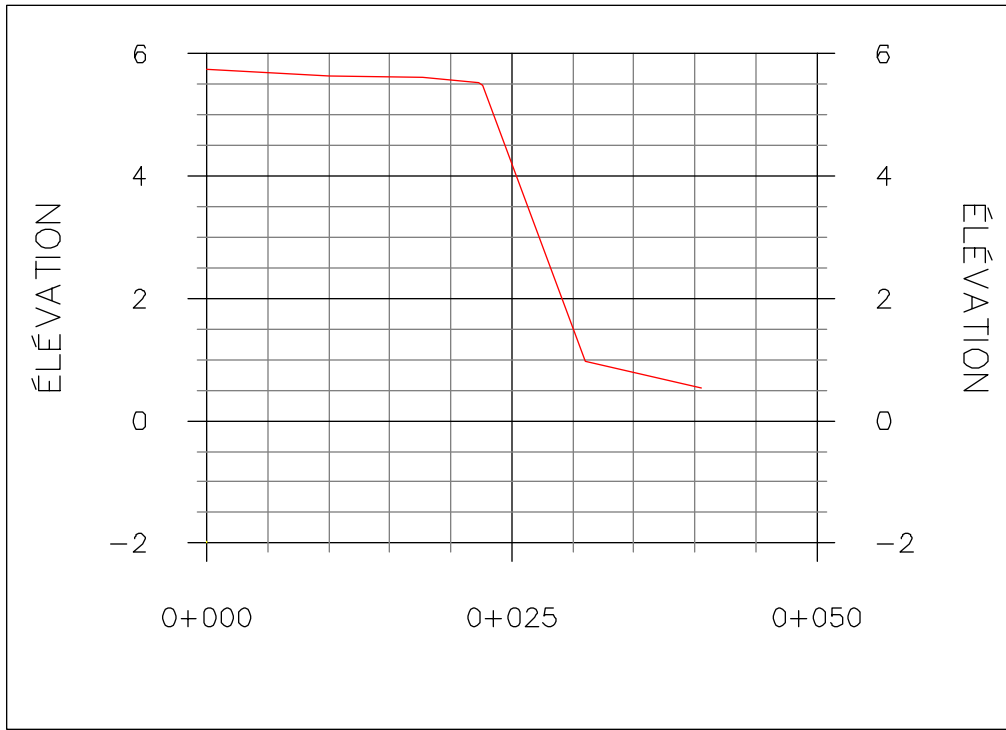
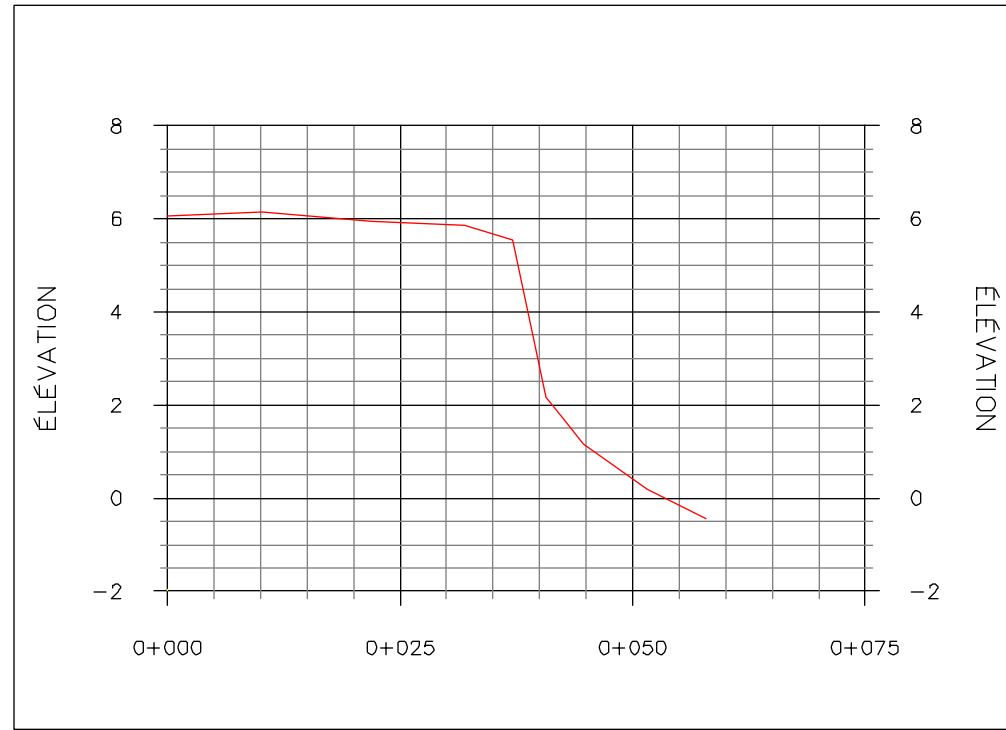


Figure 2.1 Levés topométriques illustrant les profils des talus en élévations géodésiques à certains endroits des berges de Ragueneau (secteurs ouest)

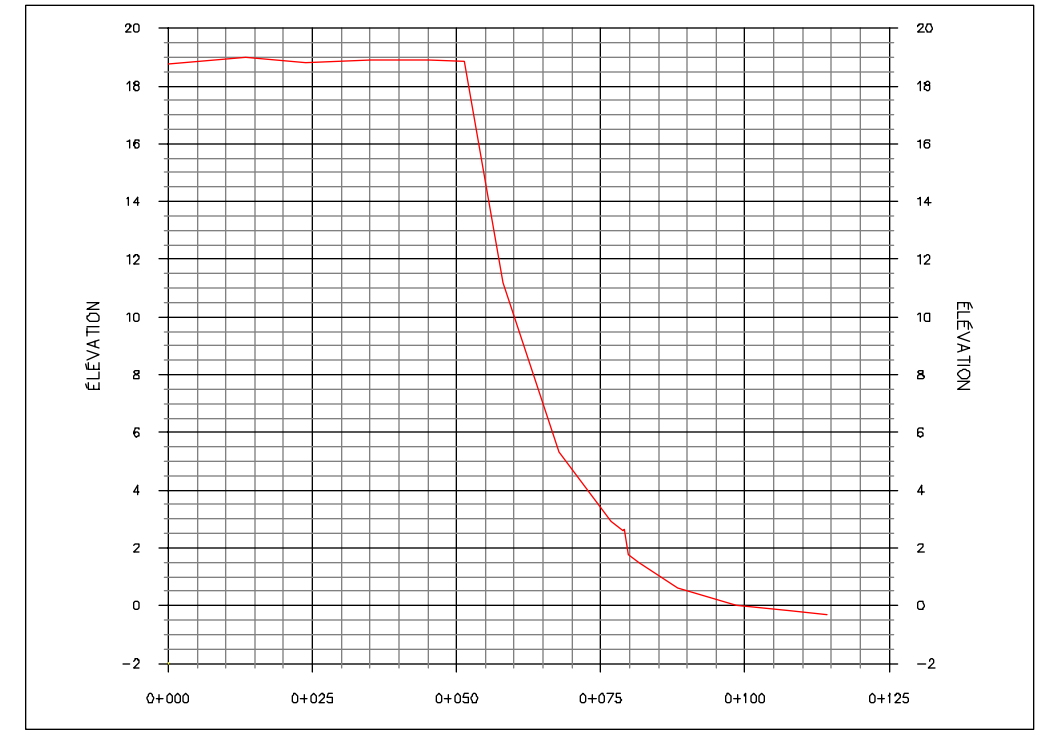
Section G - Rag 16



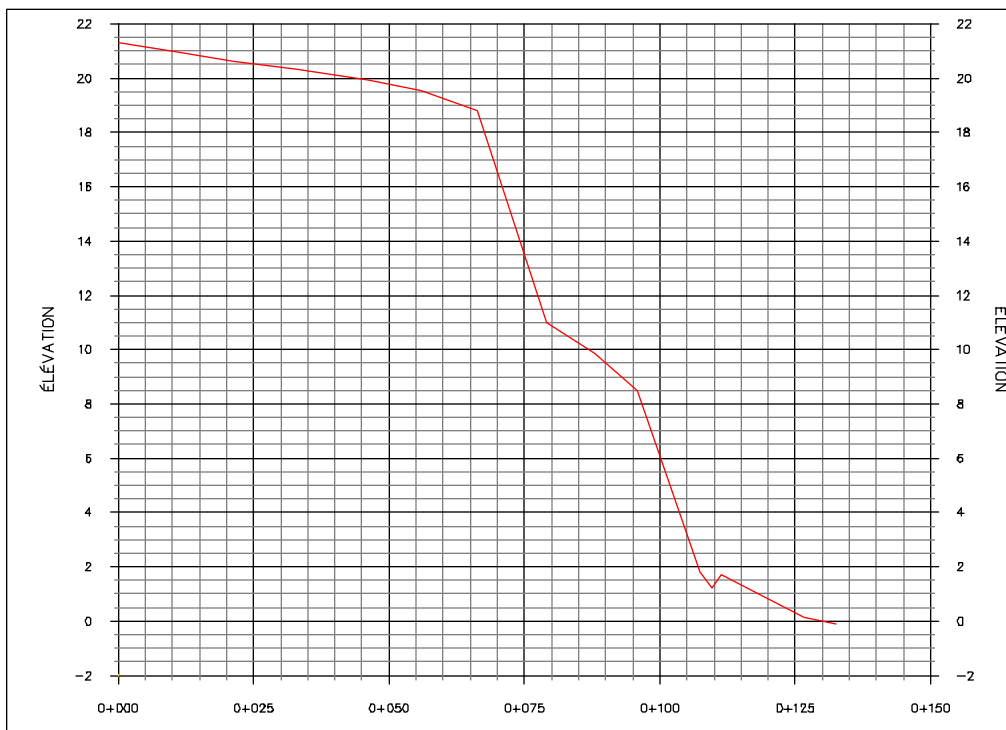
Section H - Rag 17



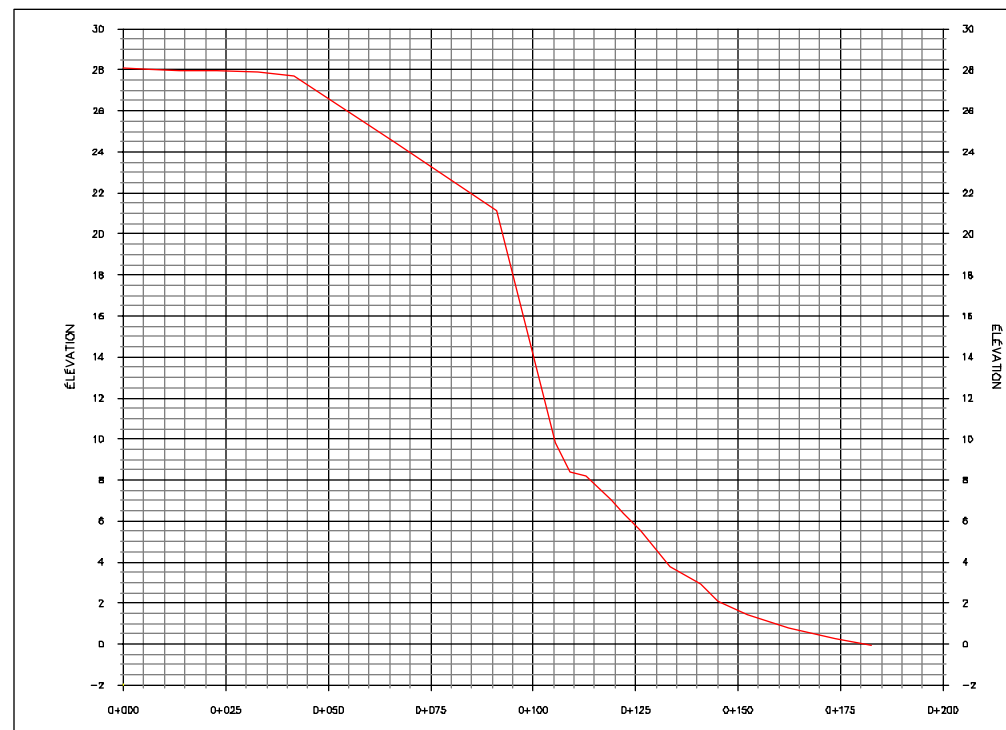
Section I - Rag 18



Section J - Rag 18



Section K - Rag 18



Section L - Rag 18

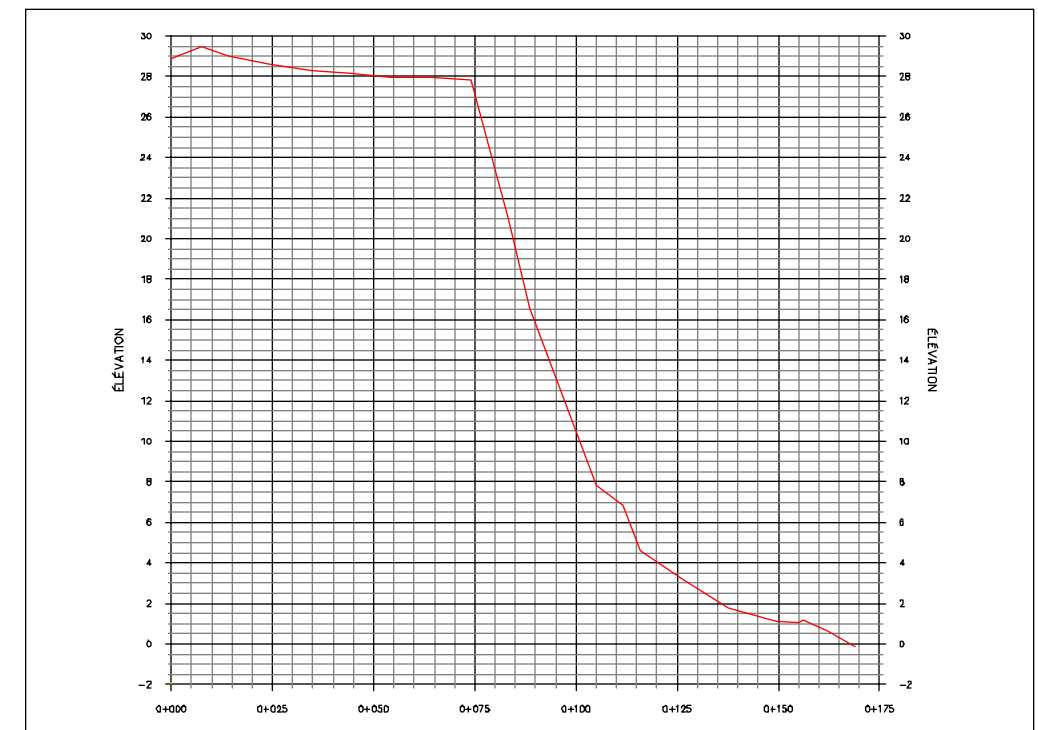


Figure 2.2 Levés topométriques illustrant les profils des talus en élévations géodésiques à certains endroits des berges de Ragueneau (secteurs est)

- les matériaux issus de la détérioration du talus sont entraînés par les vagues et les courants littoraux. Les particules fines sont généralement entraînées au loin tandis que les particules plus grossières (sable) sont déplacées. Les courants peuvent être associés à la marée ou au retour du déferlement des vagues (underflow);
- le sable produit s'accumule par endroits pour former des terrasses qui protègent le talus et le stabilise;
- lorsque les dépôts de sable migrent, les mécanismes de sapements des pieds de talus peuvent recommencer.

L'examen des photographies aériennes du secteur à l'étude montre que, de 1972 à 2000, la ligne de talus a reculée d'une distance variant de négligeable à environ 50 m, soit selon un rythme de 0 à 1,8 m par année. La zone la plus affectée durant cette période est située dans le secteur de la pointe à Jos-Caron. Elle a depuis été protégée par de l'enrochement.

Les travaux de Transports Québec (Grondin *et al.*, 1990) couvrant une plus grande période (de 1931 à nos jours), font état de taux de régression des talus de 0,2 à 1,9 m par an, les zones les plus affectées étant dans les secteurs perpendiculaires aux vents dominants (pointe à Jos-Caron).

Les travaux d'Hydro-Québec (Raynal, 1977) montrent que toute la rive droite de la rivière aux Outardes subit un recul rapide en raison du sapement en pied de talus et localement par des glissements d'importance variable. En contrepartie, l'érosion des berges de la rive gauche de la rivière est beaucoup moins prononcée.

Hart (1987) a calculé des taux de recul annuel du secteur compris entre la pointe à Jos-Caron et le village de Chute-aux-Outardes de 1978 à 1986. Le recul varie de 0,15 à 2,70 m annuellement, les zones les plus touchées étant situées face à l'île Bilodeau (2,70 m/an) et en amont de la pointe à Jos-Caron (1,60 m/an) (carte 3).

À l'ouest de la rivière Ragueneau, les effets de l'érosion sont moins prononcés, notamment en raison du chenal de la rivière aux Outardes qui dévie légèrement de la rive droite de la rivière. Les données disponibles montrent que le chenal érode la rive droite de la rivière et migre constamment vers la droite, favorisant l'érosion de la berge. Selon Long (1982a) et Hart (1987), la migration du chenal vers la droite s'expliquerait par les courants de flot et de jusant de l'estuaire, les courants de flots contrôlant la rive gauche du chenal et les courants de jusant contrôlant la rive droite. Le courant de flot favorisant l'ensablement du flanc gauche du chenal par un apport de sable provenant de la batture aux Outardes, le chenal serait poussé vers la droite, soit vers des flancs de chenal constitués d'argile très malléable. Cette migration du chenal vers la droite modifie la largeur des plages longeant la rive droite, ce qui affecte en retour la pente et le taux d'érosion de ces plages. En effet, les plages agissent comme amortisseur en protégeant les pieds de talus contre les vagues. Les talus s'érodent plus ou moins vite selon la protection offerte par les plages. Il est important de noter que, bien que les effets de l'action des vagues sur les talus soient bien compris, le taux de migration du chenal reste

imprécis et mal connu. En conséquence, il devient difficile de bien juger l'influence du chenal sur les phénomènes d'érosion des berges.

2.2.3 Informations géotechniques générales du milieu

La géotechnique fait appel aux techniques de génie civil, qu'elle applique à l'étude des sols et de la roche, c'est-à-dire aux matériaux naturels qui constituent l'écorce terrestre. Dans le secteur à l'étude, on peut considérer, selon les informations disponibles, trois types de matériaux : le roc, les sols cohésifs (argiles) et les sols pulvérulents (sables et graviers).

Le roc est un matériau qui présente généralement une excellente capacité portante et est considéré comme un bon matériau de fondation. Hormis la nature minéralogique disponible pour les roches du secteur, nous ne disposons par d'informations précises sur la qualité spécifique du roc dans le secteur de Ragueneau. Considérant la nature même des problèmes d'érosion dans le secteur, l'acquisition de données qualitatives sur le roc n'apparaît pas d'une grande pertinence au projet.

Le secteur entre le quai et la rivière Ragueneau présente à certains endroits des dépôts meubles de faible épaisseur recouvrant le roc. La nécessité de protéger ces zones contre l'érosion serait ainsi fonction du profil du roc sous-jacent aux dépôts meubles et de la hauteur du talus. La protection d'un secteur où le profil du roc présenterait une pente ascendante rapide et dont la hauteur dépasserait la limite atteinte par les vagues au cours des grandes marées pourrait en effet s'avérer discutable. À l'opposé, un profil de roc horizontal ou faiblement incliné protégerait très peu le talus sus-jacent de l'action des vagues et pourrait permettre aux vagues de pénétrer plus profondément à l'intérieur des terres. Donc, l'acquisition de données complémentaires quant au profil du roc dans ce secteur pourrait s'avérer nécessaire afin d'évaluer la pertinence d'y effectuer des travaux de protection des berges.

Les argiles marines sont décrites dans le secteur de Ragueneau comme étant généralement de consistance ferme à raide et sensibles au remaniement. Ce type de matériau est plutôt propice à des mouvements de masse de type coulée d'argile (Grondin 1978). Les informations ponctuelles acquises par forage (travaux de B-Sol ltée, 1997 et 2002) suggèrent la présence d'argile dont la consistance augmente avec la profondeur, passant de ferme à très raide. Les travaux de Allard en 1984 montrent que dans le secteur de Chute-aux-Outardes, l'argile au sommet du dépôt est sensible ($1 < I_L < 2$) mais qu'en profondeur l'argile devient plus plastique ($I_L < 1$). Les argiles sensibles seraient des argiles pures (on les retrouve à plus de 30 m d'élévation) tandis que les argiles plastiques seraient plus silteuses. Selon les informations disponibles, on ne retrouverait pas d'argiles sensibles dans la zone à l'étude, sinon dans la partie amont de la zone fluviale # 4 (carte 1), soit dans le secteur de la colline près de la limite de Ragueneau. Les risques de coulées importantes comme celle qui a laissé une empreinte au sud de Chute-aux-Outardes semblent plutôt faibles dans la zone à l'étude, les argiles s'y trouvant n'étant pas jugées sensibles. Cependant, considérant la variabilité du comportement des argiles en fonction de leur profondeur et de leur distribution latérale dans le dépôt

(niveau des eaux souterraines, teneur en eau, etc), il est peu prudent de généraliser sur des données ponctuelles.

Les silts argileux de la portion fluviale amont, où les talus peuvent avoir plus de 15 m de hauteur, ont été décrits comme moins sensibles que les argiles supérieures de la région de Chute-aux-Outardes. Bien que les risques de coulée d'argile soient plus faibles, des phénomènes d'érosion des berges se produisent également, mais surtout par effondrement du talus causé par sapement du pied de talus.

Dans son ensemble, la rive droite de la rivière aux Outardes est constituée de silts argileux parfois interlités de sable fin, de silt et d'argile. Sans considération pour la capacité portante de ces matériaux, il demeure qu'ils sont friables et sujets à être déplacés par l'action des vagues. De plus, la présence d'eau contribue à augmenter leur fluidité et à réduire leur cohésion. Les eaux de ruissellement et l'action des vagues lors des grandes marées et des tempêtes prélèveront invariablement une partie des dépôts meubles constituant les talus.

L'argile étant un matériau gélif, donc gonflant sous l'action du gel, toute structure y étant déposée est susceptible de subir des soulèvements en période de gel et des tassements en période de dégel. Une masse constituée de blocs de pierre, tel un enrochement, est de par sa nature plus flexible plus apte à subir les effets de petits mouvements de sol qu'une structure rigide tel un mur de béton. Les caractéristiques physiques d'une argile (teneur en eau, indice de plasticité, résistance au cisaillement) peuvent varier à la suite d'épisode de gel-dégel.

Les photographies aériennes du secteur montrent des cicatrices de glissement de terrain plus profondément dans les terres (plus d'un km de la berge). En bordure du littoral (dans la portion fluvio-marine # 3), la faible hauteur des talus, soit de 3 à 6 m, limite la possibilité de glissements importants. Cependant, à mesure que l'on se dirige vers l'amont de la rivière aux Outardes (portion fluviale # 4; carte 1), la hauteur des talus augmente. Or, plus les talus sont hauts et abrupts, plus les risques de glissement rotationnels augmentent. Les travaux de CSSA Consultants (1993) suggèrent que la zone sujette à des glissements rotationnels d'envergure, soit située en amont d'un endroit qui correspond grossièrement à la limite des municipalités de Ragueneau et Chute-aux-Outardes, donc à l'extérieur de la zone couverte par cette étude.

Les causes des glissements rotationnels sont multiples. Dans le secteur à l'étude, on peut souligner trois causes possibles. Dans un premier cas, la perforation, par des travaux de construction (fondations des bâtiments, canalisations), de la couche indurée de surface, résistante à l'érosion par les eaux de ruissellement, contribuerait à exposer les sédiments plus fins sous-jacents aux eaux de ruissellement. Compte tenu que les sédiments fins sont moins perméables, il en résulterait un écoulement souterrain des eaux de surface, sous la couche indurée de surface mais sur les dépôts argileux ou silteux. Par des phénomènes d'affaissement de cette couche de surface, il en résulte une augmentation du lessivage, donc une augmentation de l'érosion pouvant conduire à des glissements importants. Une seconde cause aux glissements est l'augmentation de la pression des eaux

souterraines. En effet, les dépôts argileux contiennent parfois des lentilles de sable qui, contrairement à l'argile qui est peu perméable, permettent la circulation des eaux souterraines. Les différents niveaux des horizons sableux peuvent engendrer des pressions différentes dans l'argile, occasionnant potentiellement des mouvements. Enfin, la dernière cause serait due aux surcharges en crête de talus lors de différents travaux et aux vibrations causées par la présence de machinerie. Ainsi, à proximité des talus, on doit prendre en compte que leurs conditions de stabilité sont directement liées à la nature des matériaux et à leur pente.

Les dépôts de sable ont été décrits comme ayant une compacité plutôt lâche. Les forages effectués dans le secteur de Ragueneau confirment ces descriptions. Les matériaux sableux sont variables et peuvent être décrits comme des sables fins uniformes allant jusqu'à des sables et graviers avec traces de silt. Les caractéristiques des matériaux sableux ont ici une importance moindre compte tenu qu'ils forment des bancs de faible puissance et qu'ils reposent sur des matériaux silto-argileux plus sensibles aux phénomènes d'érosion.

2.2.4 Hydrographie et bathymétrie

La zone d'étude est située en bordure de l'estuaire de la rivière aux Outardes. Depuis la construction des centrales hydroélectriques sur celle-ci, le débit a été entièrement régularisé, de sorte que la rivière ne supporte plus les crues et les étiages saisonniers qui faisaient varier le débit moyen mensuel entre 99 et 961 m³/s. Aujourd'hui, le débit ne fluctue que peu au fil des mois, avoisinant un module annuel de 390 m³/s (CSSA 1993a; Hydro-Québec 2005).

Dans l'ensemble, l'estuaire de la rivière aux Outardes est peu profond et d'une longueur de 12 km. Il est divisé en deux parties, soit l'estuaire inférieur et l'estuaire supérieur dont la limite se situe approximativement à l'extrémité aval de l'île des Branches. Il est parcouru par un chenal principal unique, dont la profondeur varie généralement entre 3 et 5 m. D'une largeur générale de 150 à 300 m, ce chenal longe la rive droite (nord-ouest) de l'estuaire sur toute sa longueur et il est bordé à sa gauche par une plate-forme littorale peu profonde (émergée à marée basse) qui s'évase de l'amont vers l'aval. La largeur de l'estuaire supérieur est d'environ 1,0 à 1,5 km. L'estuaire inférieur s'ouvre sur un vaste delta sableux vers l'aval, pour atteindre une largeur qui varie selon l'endroit entre 1,5 et 3,0 km (Naturam Environnement 1996). D'une superficie approximative de 65 km², ce delta se termine par une rupture de pente qui débute à l'isobathe de 5 m et qui plonge vers la zone profonde du chenal laurentien.

Les données bathymétriques et topométriques recueillies par CSSA (1993b) ont été comparées aux données recueillies par Hydro-Québec entre 1975 et 1980, et ce, afin d'évaluer le degré de modification du lit de l'estuaire de la rivière aux Outardes. C'est ainsi que CSSA (1993c) a effectué un examen comparatif des profils bathymétriques transversaux réalisés entre 1975 et 1992. Celui-ci a montré que le chenal principal a très peu changé au niveau de l'estuaire supérieur. Toutefois, dans l'estuaire inférieur, le chenal s'est creusé contre son flanc droit et s'est déplacé vers la rive droite. Par

contre, son flanc gauche, en bordure de la batture aux Outardes, s'est rehaussé et des bancs de sable se sont accumulés dans le centre de l'estuaire et en bordure du chenal, à la limite du haut-fond de la batture aux Outardes. Dans cette partie de l'estuaire, la comparaison des profils a également montré des modifications notables de la section du chenal. Ainsi, de l'embouchure, soit de la hauteur de la pointe à Jos-Caron, jusqu'à 2,5 km plus en amont, on a pu noter un creusement du chenal de l'ordre de 1,0 à 2,0 m ainsi qu'un léger déplacement du talus en rive droite, alors que le flanc gauche du chenal a subi parallèlement un engraissement notable. CSSA (1993c) notait également un relèvement du profil bathymétrique du chenal plus en amont à une distance de 5,0 à 6,5 km, traduisant une accumulation locale de sable.

2.2.5 Évolution morpho-sédimentologique

Hart (1987) et Long et Hart (1987) ont présenté la synthèse la plus complète de l'évolution récente des dépôts estuariens de la rivière aux Outardes. Selon eux, il s'agit d'un estuaire de plaine côtière très peu profond (moyenne de 2,5 m) par rapport à sa dimension longitudinale (> 12 km), pour une superficie de 75 km². Il serait considéré comme un exemple type d'estuaire de bas niveau marin.

Lorsque la fusion des deltas des rivières Manicouagan et aux Outardes a été complétée, la mise en place du delta actuel s'est accompagnée d'une migration vers l'ouest du chenal principal de la rivière aux Outardes. De manière générale, la rive gauche de cet estuaire s'est ensablée et sa rive droite s'est érodée. En effet, les unités stratigraphiques montrent un développement en direction ouest, et ce, depuis une longue période de temps. D'ailleurs, la direction des rides de courants, prise sur chacune des plages, a permis de vérifier le sens de la dérive littorale dans la zone côtière de la péninsule Manicouagan, celle-ci s'effectuant effectivement de l'est vers l'ouest à partir de la région du quai de Pointe-aux-Outardes (Roy et Desmeules 1980; 1982).

Le régime d'écoulement du chenal de la rivière aux Outardes ne peut expliquer à lui seul le déplacement général vers la rive droite des faciès sédimentaires de tout l'estuaire. On doit plutôt considérer que le régime d'écoulement de tout l'estuaire, y compris sur les battures, en est l'une des causes. Les apports sédimentaires provenant du delta externe dans la région de la pointe du Bout ainsi que ceux directement de la batture aux Outardes, jouent vraisemblablement un rôle significatif à cet égard. Comme le mentionnent Long et Hart (1987), la migration du chenal est probablement liée à son ensablement par les courants de flot dominants sur la batture aux Outardes. Long *et al.* (1982) et Long et Hart (1987) ont montré que, durant les périodes de faible hydraulicité, telle que celle inhérente au remplissage des réservoirs en 1969, l'estuaire aux Outardes est dominé par les courants de flot et s'ensable très rapidement, forçant ainsi le chenal à migrer vers la rive droite.

Il convient de mentionner ici que parallèlement à la migration du chenal vers la rive, les études sur l'évolution morpho-sédimentologique de l'estuaire ont montré qu'en rive gauche, le marais salé de Pointe-axu-Outardes présentait une nette expansion (Long 1982a, Cataliotti-Valdina et Long 1984; Long et Hart 1987). Depuis la mise en service des centrales du complexe Outardes, l'expansion du

marais aurait été un peu plus rapide qu'en conditions naturelles. Les données montrent en effet que la réduction des débits estivaux aurait favorisé une accumulation plus rapide des particules fines sur la slikke du marais, ce qui en aurait accru le taux d'expansion (Long et Hart 1987; CSSA 1993a).

2.2.6 *Nature du substrat*

Long et Hart (1987), Hart (1987) et CSSA (1993a) ont analysé les dépôts superficiels de l'estuaire de la rivière aux Outardes. Ces analyses ont révélé que dans l'estuaire supérieur (en amont du banc des Branches), le fond du chenal est constitué de limons et d'argiles compacts de la mer de Goldthwait recouverts, par endroits, de minces placages de sable et de gravier. En bordure de ce chenal, les dépôts superficiels sont constitués de sables fins à moyens. Dans l'estuaire inférieur, on retrouve des dépôts mobiles de sable grossier et de gravier dans le chenal principal (le long du thalweg), alors que les hauts-fonds adjacents sont constitués principalement de sable fin à moyen. Les seuls dépôts fins (vase sablo-argileuse) récents se retrouvent dans le marais derrière la pointe du Bout. Cette région basse, encerclée au nord par de hautes terrasses prodeltaïques et au sud par la flèche de la pointe du Bout, est couverte d'un marais dont la végétation capte les fines particules silteuses apportées par les marées hautes.

L'étude sédimentologique de CSSA (1993b) avait pour objectif de compléter les données existantes sur la physiographie de l'estuaire de la rivière aux Outardes. Dans le cadre de celle-ci, les données ont été recueillies au moyen d'activités de carottage et d'échantillonnage des dépôts superficiels de la rivière aux Outardes. La plupart des échantillons étaient constitués de sable fin à grossier, la taille des sédiments de surface s'affinant de l'aval (sable grossier) vers l'amont (limon). Il est également à noter que les sédiments recouvrant la vaste plate-forme qui borde les marais de la pointe aux Outardes étaient plus fins (sable fin et limons) que ceux du chenal adjacent (sable moyen à grossier). La plupart des carottes recueillies dans l'estuaire inférieur étaient constituées de sable grossier à fin, intercalé de fines lamines de silt et de sable fin. Dans le chenal de l'estuaire inférieur, on retrouvait surtout du sable moyen à grossier.

2.2.7 *Hydrodynamique*

2.2.7.1 Marées

Les marées de l'estuaire maritime du Saint-Laurent sont de types semi-diurnes, c'est-à-dire que l'on observe deux oscillations marégraphiques complètes chaque jour. L'onde de marée est presque symétrique et prend la forme d'une onde sinusoïdale. Chacune des oscillations a ainsi une durée moyenne d'environ 6,24 h (Hydro-Québec 1992). Après ce laps de temps, on observe, soit une marée haute ou une marée basse.

Suivant les données du service hydrographique du Canada, les marées de la région de Ragueneau ont une amplitude quotidienne moyenne de 3,2 m (Bernard Labrecque, SHC, comm. pers., 2005;

tableau 2.1). Bien que les oscillations des marées hautes ou basses présentent quotidiennement chacune un niveau plus important que l'autre, la moyenne des marées hautes quotidiennes à marée moyenne atteint néanmoins un niveau de 3,71 m par rapport au zéro marégraphique, tandis que la moyenne des marées basses quotidiennes à marée moyenne a plutôt une cote de 0,49 m par rapport à cette même référence. Ainsi, on peut déduire qu'à chaque jour, il y a une dénivellation totale d'au moins 3,2 m de l'estuaire aux Outardes qui est soumise à l'action directe des marées.

Tableau 2.1 Niveau des marées calculées pour le secteur de Ragueneau

Niveaux des marées	Niveaux géodésiques	Niveaux marégraphiques
Extrême de marée haute	3,25	5,23
Pleine mer supérieure, grande marée (PMSGM)	2,54	4,52
Pleine mer supérieure, marée moyenne (PMSMM)	1,73	3,71
Niveau moyen de l'eau (NME)	0,00	1,98
Basse mer inférieure, marée moyenne (BMIMM)	-1,49	0,49
Basse mer inférieure, grande marée (BMIGM)	-2,03	-0,05
Extrême de marée basse	-2,89	-0,91

SOURCES : SHC (2005).

Par ailleurs, en marée de vives-eaux, le niveau maximal annuel moyen pouvant être atteint par la marée est de 4,52 m au-dessus du zéro marégraphique, soit 81 cm au-dessus du niveau moyen des marées hautes ordinaires (marées moyennes). Quant au niveau minimal, il se situe à 5 cm sous le zéro marégraphique. L'amplitude maximale annuelle des marées est donc de 4,57 m. Enfin, l'extrême de marée haute pouvant être observée à Ragueneau a été estimée à 5,23 m.

En pénétrant sur le delta externe et à l'intérieur d'un estuaire où la profondeur d'eau est relativement faible sur une très grande superficie, une onde de marée se déforme en raison du frottement intense sur le fond et de l'influence de plus en plus prépondérante de l'écoulement fluvial. Ainsi, la progression du creux de l'onde (marée basse) est ralentie de façon beaucoup plus importante que la crête (marée haute), de sorte que la durée du flot diminue vers l'amont de l'estuaire alors que la durée du jusant augmente. Cela se traduit dans le cas de la rivière aux Outardes par une durée respective du flot et du jusant à l'embouchure estimée à environ 3,4 et de 9,0 h, en moyenne (CSSA 1993a).

Les données obtenues par Heppell (2003) ont permis de dresser un bon portrait du comportement des marées dans le secteur amont de l'estuaire aux Outardes. Pour cela, deux périodes de référence, soit une en mortes-eaux et une en vives-eaux, ont été sélectionnées. Cette analyse a permis de noter de nettes différences entre les caractéristiques de la marée au niveau du fleuve Saint-Laurent, au large de la rivière aux Outardes, et celles au niveau du bassin à la tête de l'estuaire, immédiatement en aval de la centrale Outardes-2, dont une variabilité significative des

durées du jusant et du flot selon la période mensuelle. Ainsi, en période de vives-eaux, la durée totale du jusant varie entre 9,5 et 11,0 h alors que le flot dure entre 2,0 et 2,25 h. En mortes-eaux, le jusant est plus court et dure entre 7,75 et 10,5 h. Par conséquent, la durée du flot s'étale sur une période plus longue de l'ordre de 2,25 à 3,75 h.

En se propageant dans l'estuaire, l'onde de marée s'atténue également. Ainsi, des différences de niveaux peuvent également être observées entre la tête de l'estuaire et le fleuve Saint-Laurent. Long (1982a), mentionne notamment que le marnage de la marée de vives-eaux passe de 3,5 m à l'embouchure à 2,0 m à la tête de l'estuaire. En période de mortes-eaux, ces valeurs sont respectivement de 1,6 et de 1,2 m. Heppell (2003), souligne que ces différences, importantes en période de vives-eaux, peuvent devenir très faibles en mortes-eaux, voire presque nulles à certains moments.

Enfin, le débit fluvial influence également le niveau de la marée basse dans l'estuaire aux Outardes, surtout dans l'estuaire supérieur (Long, 1982a; CSSA, 1993c). Cependant, le niveau de la marée haute est beaucoup moins influencé par le débit fluvial. Les différences de hauteur des marées haute et basse (marnage) en fonction du débit s'atténuent d'amont en aval. En été, le niveau de la marée basse s'élève de -0,5 à +0,75 m, soit 1,25 m, lorsque le débit passe de 75 à 600 m³/s; en hiver, le rehaussement du niveau de marée basse est encore plus spectaculaire, passant de -0,2 à +1,35 m, soit une hausse de 1,55 m pour les mêmes débits. La marée haute s'élève de 1,9 à 2,25 m en été (hausse de 0,35 m) comparativement à 2,0 à 2,55 m en hiver (hausse de 0,55 m), lorsque le débit total à Outardes-2 passe de 100 à 600 m³/s.

2.2.7.2 Vagues

Selon les données compilées sur une période de 40 ans à la baie des Anglais près de Baie-Comeau et allant de 1917 à 1956 (Major et Martin inc. 1975), la hauteur maximale des vagues des 10 tempêtes les plus violentes a oscillé entre 4,6 et 7,6 m tandis que leur période variait entre 8 et 12 s. Les vents ayant entraîné la formation de 7 de ces 10 tempêtes provenaient principalement du sud-est et de l'est-sud-est. Sur une base annuelle, cette orientation des vents représente moins de 5 % de toutes les orientations possibles. Par ailleurs, les 3 autres tempêtes (considérées comme les plus violentes de cette période) ont été induites par des vents provenant directement de l'est. Cette direction est passablement plus fréquente avec 11 % de toutes les orientations.

Parmi les autres caractéristiques des tempêtes de la région de Baie-Comeau et qui sont aussi applicables au contexte de la zone d'étude, il faut noter que celles-ci durent normalement un maximum de 8 à 12 h et qu'elles se présentent uniquement entre les mois de novembre et avril inclusivement. On peut observer durant cette dernière période une moyenne de 9 tempêtes, dont environ 3 au cours du mois de janvier.

Selon les cartes climatologiques du Saint-Laurent produites par Vigeant (1984 *In Fortin et al.* 1996), moins de 10 % des vagues observées dans l'estuaire maritime ont plus de 2 m de hauteur. Les vagues les plus hautes sont observées au printemps et en automne, tandis qu'en hiver, le couvert de glace empêche habituellement la formation des vagues (Fortin *et al.* 1996).

D'autre part, il importe de souligner ici que la batture peu profonde située sur la presque totalité de l'aire d'étude a pour effet d'atténuer l'énergie des vagues de tempête, en raison des processus de déferlement et de réfraction induits par celle-ci. Ainsi, les grosses vagues déferlent une première fois à proximité de la limite des zones infralittorale et intertidale, soit lorsque le ratio hauteur de vague sur profondeur d'eau arrive au voisinage de 0,8; réduisant ainsi significativement leur énergie (U.S. Army Corps of Engineers 1984). En ce qui concerne le processus de réfraction, celui-ci affecte les vagues qui arrivent avec un angle prononcé par rapport au profil de la berge.

2.2.7.3 Courants

Comme les courants généraux d'écoulement du fleuve vers le golfe du Saint-Laurent sont plus présents dans le secteur central de l'estuaire maritime et dans la portion qui passe à proximité de la côte sud, on s'accorde généralement pour dire que les courants littoraux observés dans le secteur de la rive nord de l'estuaire maritime proviennent davantage des marées (Lafontaine 1983) et du régime des vents (Roche 1987). À noter que la vitesse moyenne des courants au large de la côte nord de l'estuaire maritime serait comprise entre 5 et 20 cm/s (El-Sabh 1977, 1979; Lafontaine 1983).

Dans l'estuaire aux Outardes, les courants sont induits principalement par la marée et par le débit fluvial. La marée joue un rôle prépondérant à l'embouchure et son influence diminue vers la tête de l'estuaire, où le débit fluvial devient dominant. Il faut également noter que la durée inégale du flot et du jusant conditionne la vitesse des courants. Ainsi, toute l'eau qui entre dans l'estuaire pendant les 3 h du flot prend 9 h pour en ressortir durant le jusant. C'est pourquoi le courant de flot (dirigé vers l'amont) est plus élevé que le courant de jusant (dirigé vers l'aval) lorsque le débit fluvial est très faible. Cependant, comme ce débit fluvial induit un courant toujours dirigé vers l'aval, qui s'oppose au courant de flot, ce phénomène renforce néanmoins le courant de jusant. Ainsi, en un point donné de l'estuaire, une augmentation du débit fluvial de la rivière aux Outardes se traduit par une réduction du courant de flot et une augmentation du courant de jusant (CSSA, 1993b, c; Long et Hart, 1987). Sur le plan vertical, on observe généralement peu de variation quant à l'amplitude et à la direction des courants de marée, la stratification la plus importante étant observée durant le flot (CSSA, 1993b). Il est à noter que les vitesses maximales en direction de l'aval peuvent excéder 2 m/s en surface et 1 m/s près du fond pendant le plein jusant.

L'effet du débit fluvial sur les courants de flots et de jusant est plus marqué en amont de l'estuaire et diminue vers l'aval, de sorte que pour un même débit, il est possible d'observer une dominance du courant de jusant dans l'estuaire supérieur et une dominance du courant de flot dans l'estuaire

inférieur. Ainsi, pour chaque niveau de débit, il se trouve un secteur de l'estuaire, appelé le point neutre, qui est caractérisé par la présence de courants de flot et de jusant égaux (CSSA 1993b).

Dans l'estuaire de la rivière aux Outardes, lorsque le débit fluvial s'accroît, la vitesse du courant de jusant, lorsque mesurée près du fond au PK 7,2 (7,2 km en amont de l'embouchure), augmente alors que celle du courant de flot diminue. Le courant varie à cet endroit de +0,6 m/s à -0,8 m/s (composante du vecteur vitesse parallèle à l'axe du chenal; les vitesses exprimées sont positives vers l'aval), mais cette partie de l'estuaire est dominée par le courant de jusant (CSSA, 1993b). Au PK 5,5, la prédominance de la marée sur le débit fluvial se confirme. Ainsi, près du fond, le courant de flot peut occasionnellement excéder -1,0 m/s, alors que le courant de jusant ne dépasse guère 0,6 m/s. Au PK 0 (embouchure), le chenal principal est plus large qu'au PK 5,5. De plus, ce dernier se ramifie en plusieurs chenaux secondaires dont le plus profond est collé à la rive droite. C'est précisément à cet endroit que le courantomètre avait été installé en 1992, dans la partie la plus profonde. Les mesures effectuées montrent que le courant de jusant domine légèrement celui du flot, +0,9 m/s comparativement à -0,8 m/s. La fréquence à laquelle des courants de flot et de jusant d'une telle amplitude sont observés est assez semblable. Du côté droit du chenal, le transport vers l'aval (jusant) domine sur toute la colonne d'eau, alors que des mesures ponctuelles et des mesures effectuées par Long (1982a) et Cataliotti-Valdina et Long (1984) montrent que la partie gauche du chenal est dominée par le courant de flot.

L'analyse des courants montre donc que, dans les conditions estivales actuelles de débit fluvial, l'estuaire supérieur est dominé uniquement par le courant de jusant, alors que l'estuaire inférieur est dominé d'une part, par le courant de jusant près de la rive droite et d'autre part, par le courant de flot du côté gauche du chenal ainsi que dans le centre de l'estuaire. Il n'existe pas de mesures du courant en hiver.

2.2.7.4 Glaces

Dans l'estuaire maritime, les glaces proviennent de deux sources : la glace formée sur place et les glaces flottantes qui dérivent sur le fleuve Saint-Laurent. En général, la glace commence à se former à la fin de novembre le long des rives dans les endroits abrités du vent (Fortin *et al.* 1996). En mars, la couverture de glace se brise rapidement en libérant d'abord la rive nord, puis tout l'estuaire maritime selon une progression de l'amont vers l'aval.

Près de 90 % des glaces présentes dans la région de la péninsule Manicouagan sont formées localement alors que 9 % proviennent des portions amonts du fleuve et le reste du Saguenay (Lafontaine 1983). L'épaisseur de cette glace ne dépasse généralement pas 30 cm (Roche 1987), bien qu'elle puisse atteindre une épaisseur maximale de 75 à 90 cm par endroits (Lafontaine 1983). Par ailleurs, sous la pression des courants et des marées, il se forme à l'occasion le long de la côte des piles de glaces (amoncellements compacts en vrac) qui peuvent avoir une épaisseur totale de 3,7 m (Lafontaine 1983).

Dans la région de la zone d'étude, selon Lafontaine (1983) et Roche (1987), les glaces se formeraient entre le 15 décembre et le 31 décembre, selon la rigueur du climat. Vers la mi-janvier, des glaces de dérive sont observées sur l'ensemble de la région alors que la couverture maximale de la glace n'est observée qu'à partir de la mi-février. Vers le début du mois de mars, la couverture commence à régresser, bien que les glaces n'aient pas encore atteint leur épaisseur maximale. Cette dernière est atteinte un peu avant la mi-mars. Finalement, vers la fin de la première semaine d'avril, l'eau est généralement libre de glace.

Durant les mois de décembre, janvier et février, on observe une accumulation de glace le long de la côte qui semble assurer *a priori* une certaine protection de la falaise vive contre l'assaut des vagues. En effet, ces glaces semblent réfléchir en bonne partie les vagues de marées hautes durant cette période. Ce rôle protecteur des glaces est également décrit par Drapeau (1990 *In* CSL 1996). Par contre, lors du dégel, ces glaces peuvent entraîner avec elles des portions de talus d'érosion, en plus de venir elles-mêmes frapper contre ces talus sous l'action des vagues.

Chaque hiver, un très grand pack de glace se forme à l'embouchure de la rivière aux Outardes entre Ragueneau et Pointe-aux-Outardes, et ce, jusque sur la batture aux Outardes. En amont, si la température de l'eau est proche du point de congélation, la zone d'eau libre se limite au voisinage du canal de fuite de la centrale Outardes-2. Cependant, si la température augmente de près de 1 °C, l'éclaircie dans la glace prendra la forme du chenal principal de la rivière (Fonseca 1978 *In* CSSA 1993a). Selon la température, le climat et les conditions journalières d'exploitation, on observera la présence de plus ou moins d'éclaircies sur le chenal. Les glaces accumulées sur le haut-fond situé en rive gauche restent indépendantes de la température de l'eau et du débit à Outardes-2.

2.2.8 Salinité et mélange des eaux estuariennes

Long (1982a) et Cataliotti-Valdina et Long (1984) ont étudié la pénétration de l'eau salée dans l'estuaire de la rivière aux Outardes. Il ressort de leurs observations que le mélange entre l'eau douce provenant de la rivière aux Outardes et l'eau salée du Saint-Laurent s'effectue au sein de l'estuaire dans une proportion qui varie suivant l'ampleur du marnage des marées ainsi que du débit de la rivière. Ainsi, lorsque le marnage augmente et que le débit de la rivière diminue, la pénétration de l'eau salée dans l'estuaire est sensiblement plus importante. Aussi, le front de l'intrusion saline (front salin) se trouve automatiquement plus en amont qu'au cours d'une situation inverse où le marnage est plus faible et le débit plus important (Naturam Environnement 1996). Suivant ces deux facteurs, toute une gamme de possibilités concernant les limites de la zone de mélange peuvent être observées. Toutefois, il faut souligner que les situations extrêmes seraient normalement observables durant les grandes marées de la période d'étiage (vives-eaux des mois d'août ou septembre) ainsi que durant les faibles marées de la crue printanière (mortes-eaux des mois d'avril ou mai).

Dans la partie aval de l'estuaire de la rivière aux Outardes, l'eau est plus salée en rive gauche et douce en rive droite, depuis la surface jusqu'au fond. Un front très marqué et aligné dans l'axe du chenal principal sépare les deux masses d'eau. Cette pénétration de l'eau salée par la batture aux Outardes, le long de la rive gauche, a été observée par Long (1982a) et Cataliotti-Valdina et Long (1984), ainsi que par CSSA (1993a). Pendant presque toute la marée montante, l'eau douce de la rivière aux Outardes continue de s'écouler par le chenal principal en collant la rive droite. Pendant ce temps, l'eau salée envahit la batture aux Outardes et la rive gauche (incluant le marais) en direction de l'île des Branches.

Le mode de pénétration très particulier de l'eau salée dans l'estuaire aux Outardes influence le développement du marais. Aux débits actuels de la rivière aux Outardes, l'eau salée inonde presque toujours le marais. En effet, lors des marées de mortes-eaux, bien que le niveau d'eau ne s'élève pas assez pour inonder le schorre du marais, la slikke et la haute-slikke sont toujours recouvertes. Toutefois, lors du flot de marées de vives-eaux, un débit inférieur à $600 \text{ m}^3/\text{s}$ ne suffit pas à empêcher l'eau salée de remonter le long de la rive gauche (rive est) et à recouvrir le marais, l'eau douce s'écoulant en rive droite (rive ouest) par la section chenalisée de la rivière. À l'étalement de marée haute (avant le jusant), lorsque l'eau douce commence tout juste à se déployer en surface vers la rive gauche, l'eau salée commence déjà à se retirer du marais, de sorte que celui-ci est généralement émergé avant que l'eau douce puisse l'atteindre (Naturam Environnement 1996).

CSSA (1993a) a recueilli des données de salinité en août et septembre 1992 à des stations situées à 0,0, 5,5 et 7,2 km de l'embouchure de la rivière aux Outardes. Leurs résultats démontrent que l'eau salée pénètre jusqu'aux points kilométriques (PK) 5,5 et 7,2 lorsque le marnage de la marée est très élevé ($> 2,5 \text{ m}$). Outre le marnage, le débit de la rivière est le second facteur qui influence la pénétration de l'eau salée dans l'estuaire. Ainsi, à la station à 7,2 km de l'embouchure, on a enregistré une hausse de la salinité de 2 ‰ lors de marées de vives-eaux alors que le débit de la rivière était faible ($70 \text{ m}^3/\text{s}$). Lorsque le débit de la rivière est très faible, juste avant la marée haute, le front salin peut donc pénétrer plus loin vers l'amont, parfois jusqu'au PK 8 dans l'estuaire, ce qui avait été suggéré par Cataliotti-Valdina et Long (1984). D'autre part, lorsque le débit se situe entre 200 et $400 \text{ m}^3/\text{s}$, le front salin se maintient pendant toute la marée montante de vives-eaux. Par contre, aux marées de mortes-eaux, l'eau salée ne pénètre pratiquement pas dans l'estuaire à un débit supérieur à $250 \text{ m}^3/\text{s}$ (CSSA 1993a).

Par ailleurs, les résultats obtenus par Heppell (2003) semblent démontrer que les arrêts de centrale, aux fins d'entretien, en période de marées de mortes-eaux n'ont pas réellement pour effet de permettre une intrusion de l'eau de mer dans le bassin à la tête de l'estuaire aux Outardes, du moins pour les courtes périodes étudiées (3 à 5 cycles de marée). En effet, au cours de cette étude, aucune intrusion saline n'a été observée dans ce secteur lors de tels arrêts. Par contre, les flots de marée, durant un arrêt de centrale de vives-eaux, contribuent progressivement à faire pénétrer à la tête de l'estuaire, l'eau saumâtre. Ainsi, par plateaux successifs, on peut assister à une augmentation de la

salinité générale du milieu jusqu'à l'atteinte d'une salinité supérieure à 7 ‰ après que le 3^e cycle de marée soit complété suite à un arrêt de centrale.

2.2.9 Qualité du milieu

2.2.9.1 Qualité physico-chimique des sédiments en rive

Dans le cadre de la présente étude d'impact, six stations d'échantillonnage de sédiments ont fait l'objet de prélèvement les 23 octobre et 5 novembre 2005 à des endroits répartis le long de la rive droite de la rivière aux Outardes. Les stations 1, 2 et 3 ont été localisées dans l'estuaire supérieur de la rivière, soit entre la limite municipale de Ragueneau et l'extrémité amont de l'enrochement existant près de l'embouchure de la rivière à la Truite. Ces stations ont été également réparties le long de cette section. La station 4 a été localisée, pour sa part, à l'extrémité amont de l'enrochement existant immédiatement à l'est du centre urbain de Ragueneau. La station 5 a été positionnée près de l'extrémité amont de l'enrochement existant à l'ouest du centre urbain tandis que la station 6 a été localisée près de l'embouchure de la rivière Ragueneau. Chaque station était située directement sous ou à proximité immédiate de l'endroit où les travaux liés aux présents projets seront réalisés. La localisation des stations d'échantillonnage est présentée à la carte 3.

Les échantillons prélevés ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques par des laboratoires accrédités. Les résultats de ces analyses sont présentés au tableau 2.2. Les certificats d'analyse sont disponibles à l'annexe 3. Soulignons que les analyses de concentration en métaux n'ont mis en évidence aucune problématique particulière. Aucune concentration n'a ainsi été détectée pour l'arsenic (As) et le cadmium (Cd), ni d'ailleurs pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀. Pour ce qui est du chrome (Cr), du cuivre (Cu), du mercure (Hg) du plomb (Pb) et du zinc (Zn), les concentrations observées sont nettement inférieures au seuil sans effet (SSE) du CSL/MENV (1992). Les mêmes observations sont également applicables aux résultats concernant les analyses détaillées de BPC et de HAP réalisées sur deux échantillons puisque aucune teneur n'a été détectée.

Pour ce qui est de la granulométrie et de la sédimentométrie, l'analyse des résultats (tableau 2.2) montre que le gravier représente moins de 5 % des échantillons prélevés, à l'exception de l'échantillon n° 5, qui présente une proportion de gravier atteignant 38 %. Les échantillons n°s 1, 3 et 4 possèdent les plus fortes proportions de sable avec des valeurs supérieures à 70 %. Le sable est d'ailleurs la composante qui domine la composition de la majorité des échantillons prélevés, à l'exception de l'échantillon n° 2 où les silts atteignent une proportion de 55 %. Soulignons que les proportions de silts sont très variables d'un échantillon à l'autre, soit moins de 3 % pour l'échantillon n° 5 et jusqu'à 55 % pour l'échantillon n° 2. Enfin, l'argile est présente dans les sédiments dans des proportions variant entre 2 et 13 %.

Tableau 2.2 Résultats des analyses physico-chimiques de sédiments

Paramètre	Critère du CSL/MENV			N° d'échantillon					
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	5082 1	5086 2	5087 3	5088 4	5089 5	5090 6
Carbone organique total (mg/l)	-	-	-	-	-	1 900	-	23 000	-
Arsenic (mg/kg)	3,0	7,0	17	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cadmium (mg/kg)	0,2	0,9	3,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chrome (mg/kg)	55	55	100	4	23	8	17	24	13
Cuivre (mg/kg)	28	28	86	3	12	5	8	11	6
Mercure (mg/kg)	0,05	0,2	1,0	-	-	ND	-	0,02	-
Nickel (mg/kg)	35	35	61	4	15	7	11	16	9
Plomb (mg/kg)	23	42	170	ND	ND	ND	ND	6	5
Zinc (mg/kg)	100	150	540	11	37	14	26	40	28
Aroclor 1016 (mg/kg)				-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1221 (mg/kg)				-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1232 (mg/kg)				-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1242 (mg/kg)	-	0,01	0,4	-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1248 (mg/kg)	-	0,05	0,6	-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1254 (mg/kg)	-	0,06	0,3	-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1260 (mg/kg)	-	0,005	0,2	-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1262 (mg/kg)				-	-	ND	-	ND	-
Aroclor 1268 (mg/kg)				-	-	ND	-	ND	-
Total BPC (mg/kg)	0,02	0,2	1	-	-	ND	-	ND	-
Naphtalène (mg/kg)	0,02	0,4	0,6	-	-	ND	-	ND	-
Acénaphthylène (mg/kg)	0,01	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Acénaphthène (mg/kg)	0,01	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Fluorène (mg/kg)	0,01	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Phénanthrène (mg/kg)	0,03-0,07	0,4	0,8	-	-	ND	-	ND	-
Anthracène (mg/kg)	0,02	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Fluoranthène (mg/kg)	0,02-0,2	0,6	2	-	-	ND	-	ND	-
Pyrène (mg/kg)	0,02-0,1	0,7	1	-	-	ND	-	ND	-
Chrysène (mg/kg)	0,1	0,6	0,8	-	-	ND	-	ND	-
Benzo(a)anthracène				-	-	ND	-	ND	-
Benzo(b,j,k)fluoranthène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Benzo(a)pyrène (mg/kg)	0,01-0,1	0,5	0,7	-	-	ND	-	ND	-
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (mg/kg)	0,07	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Benzo(e)pyrène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Benzo(g,h,i)pérylène (mg/kg)	0,1	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Benzo(c)phénanthrène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Benzo(a,c)anthracène (mg/kg)	0,05-0,1	0,4	0,5	-	-	ND	-	ND	-
2-Méthylnaphtalène(mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
3-Méthylcholentrène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
7,12-Diméthylbenzanthracène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Dibenzo(a,h)anthracène (mg/kg)	0,005	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Dibenzo(a,l)pyrène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Dibenzo(a,i)pyrène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Dibenzo(a,h)pyrène (mg/kg)	-	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Total HAP (mg/kg)	0,1-1,0	-	-	-	-	ND	-	ND	-
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (mg/kg)	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Composition granulométrique									
Gravier (%)	-	-	-	2,29	0,00	0,43	0,00	38,20	3,43
Sable (%)	-	-	-	90,14	31,80	87,67	74,17	46,91	59,46
Silt (%)	-	-	-	5,20	55,18	6,32	19,92	2,81	29,79
Argile (%)	-	-	-	2,37	13,02	5,58	5,94	12,08	7,32
Description	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note : ND signifie non détecté

2.2.9.2 Qualité générale de l'eau

Le panache d'eau douce des trois principales rivières de la région (Manicouagan, aux Outardes et Betsiamites) recouvre une bonne partie du secteur en front de la péninsule Manicouagan et dans la baie aux Outardes, et se superpose à l'eau salée de l'estuaire maritime. Ce phénomène a une influence déterminante sur les caractéristiques des eaux de cet endroit, qui amène Thériault et Levasseur (1985) à considérer la région de la péninsule comme étant celle présentant la plus forte production primaire de l'estuaire maritime. Cette situation serait due à l'influence stabilisatrice des panaches d'eau douce. Ceux-ci créeraient en effet une stratification marquée de la colonne d'eau et réduiraient ainsi la sédimentation du phytoplancton sous la pycnocline (zone séparant l'eau plus douce de l'eau salée).

Par ailleurs, il importe de mentionner ici que les larges battures de l'aire d'étude ont pour effet, durant les journées ensoleillées de l'été, de réchauffer les eaux de surface. En effet, des mesures effectuées en 1995 sur la batture à la pointe du Bout ont démontré que l'eau pouvait atteindre des températures supérieures à 20 °C à certaines occasions au cours des mois de juillet et août (Naturam Environnement 1996). Cette eau est réchauffée par convection par le sable chaud de la batture lors du flot.

Afin de caractériser sommairement la qualité de l'eau de la zone d'étude, trois échantillons ont été prélevés le 7 novembre 2005 sur les berges de la rivière aux Outardes. Les stations d'échantillonnage ont été localisées à la limite amont de la municipalité de Ragueneau (S1), près de l'extrémité amont de l'enrochement existant localisé à l'ouest du centre urbain de Ragueneau (S2) et à proximité de l'embouchure de la rivière Ragueneau (S3) (carte 3). Les résultats obtenus (tableau 2.3) démontrent d'une part, des demandes chimiques et biochimiques en oxygène relativement faibles qui témoignent d'une charge limitée de contaminants issus des émissaires privés et municipaux du secteur. Par ailleurs, les teneurs en MES révèlent un transport sédimentaire relativement important dans le chenal de la rivière aux Outardes, transport qui a tendance à s'atténuer lors que l'eau atteint le secteur franchement marin de l'estuaire.

Enfin, ces résultats reflètent aussi très bien la problématique de contamination bactériologique des eaux de surface du secteur. Malgré le nombre restreint d'échantillons prélevés et le fait qu'une seule campagne d'échantillonnage ait été réalisée, les résultats obtenus semblent montrer que les effluents de la municipalité de Chute-aux-Outardes sont à l'origine de la forte concentration de coliformes totaux et fécaux observés à la station S1. Cette contamination se maintient jusqu'à la station suivante, bien que cette dernière puisse également être soutenue par des installations septiques inadéquates ou non conformes qui se trouveraient entre les deux points d'échantillonnage à Ragueneau. De la même façon, les colonies d'oiseaux nichant dans le secteur des îles des Trois Sœurs occasionnent la très forte concentration en coliformes totaux observés à la station S3 (>80 000 UFC/100 ml). Les concentrations de streptocoques fécaux qui sont plutôt liées à une contamination d'origine humaine militent d'ailleurs en faveur de cette observation. En effet, on observe que 17 UFC/100 ml de

streptocoques à la station S3 alors que la teneur la plus élevée a été enregistrée dans l'eau provenant de l'effluent de Chute-aux-Outardes (S1).

Tableau 2.3 Résultats des analyses physico-chimiques et microbiologiques de l'eau

Paramètre	Unité	N° d'échantillon		
		2593 S1	2595 S2	2596 S3
MES	mg/L	440	690	20
DBO₅	mg/L	ND	3	ND
DCO	mg/L	27	36	20
Coliformes totaux	UFC/100 ml	15 000	11 000	> 80 000
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	600	170	600
Streptocoques fécaux	UFC/100 ml	76	39	17

Par l'entremise du Programme de salubrité des eaux coquillières (PSEC), administré conjointement par le MPO, Environnement Canada (EC) et l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), la zone d'étude fait l'objet d'un suivi sur la concentration des coliformes fécaux depuis 2002. À l'intérieur de ce programme, la rivière aux Outardes est désignée comme étant la zone ZN29. Selon Pro Faune (à paraître), en 2004, la zone ZN29 présentait une eau de qualité bactériologique variable. Les résultats obtenus lors des cinq tournées effectuées auraient révélé une présence peu élevée de coliformes fécaux à 16 stations sur un total de 27. Les plus hautes concentrations ont été obtenues en rive droite, dans l'estuaire supérieur de la rivière. Ces résultats seraient comparables à ceux obtenus en 2002 et en 2003.

2.2.10 Climat

Les principales données d'intérêt climatique pour la présente étude sont présentées au tableau 2.4. On y constate que la saison froide s'échelonne généralement des mois de novembre à avril. Malgré que des chutes de neige puissent normalement être observées aussi tôt qu'à la fin d'octobre et aussi tard qu'au début de mai, la période de novembre à avril comprend en fait les mois où l'on est généralement assuré d'observer un couvert nival persistant.

Compte tenu de ces informations, on peut déduire que la saison de croissance des végétaux (dominance de jours où la température est supérieure à 5° C) commence au début du mois de mai pour se terminer vers la mi-septembre. Par la suite (mi-octobre), les végétaux entrent généralement dans leur phase de dormance hivernale. Finalement, les données du tableau 2.4 indiquent que les mois les plus chauds et les plus ensoleillés de l'année sont les mois de juin, juillet et août.

Protection linéaire des berges à Ragueneau
Étude d'impact sur l'environnement

Tableau 2.4 Normales climatiques, aéroport de Baie-Comeau (1971-2000)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Année
Température													
Moyenne quotidienne (°C)	-14,4	-12,7	-6,5	0,5	6,9	12,6	15,6	14,4	9,7	4,1	-2,0	-10,2	1,5
Écart type	2,2	2,7	2,3	1,4	1,1	1,0	0,9	1,1	1,2	1,1	1,5	2,8	0,9
Maximum quotidien (°C)	-8,8	-7,1	-1,7	4,2	11,7	17,9	20,9	19,8	14,5	8,2	1,7	-5,4	6,3
Minimum quotidien (°C)	-20,0	-18,3	-11,4	-3,2	2,0	7,2	10,3	9,1	4,8	0,0	-5,7	-15,0	-3,3
Maximum extrême (°C)	8,1	8,2	10,3	21,8	30,0	30,1	32,2	31,1	26,7	21,7	18,1	13,9	
Date	1996/19	1981/11	1993/27	1987/17	1999/30	1995/19	1953/17+	1965/15	1948/07	1949/11	1996/09	1950/12	
Minimum extrême (°C)	-47,2	-44,4	-35,6	-21,0	-8,3	-3,2	0,6	0,0	-6,1	-11,0	-22,8	-37,8	
Date	1950/21	1967/18	1948/01	1994/02	1972/02+	1990/01	1965/07	1965/26+	1950/22	1986/26	1949/27+	1951/29	
Degrés-jours													
Au-dessus 18 °C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,5	5,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
Au-dessous 18 °C	1005,8	867,2	760	525,3	345,6	163,4	79,2	114,5	249,0	430,2	600,0	874,1	6014,1
Au-dessus 5 °C	0,0	0,0	0,0	3,2	72,6	228,1	329,7	292,1	143,7	27,8	2,5	0,0	1099,7
Au-dessous 0 °C	448,5	360,4	208,9	34,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	88,8	318,6	1465,3
Précipitations													
Chutes de pluie (mm)	11,6	11,4	25,2	51,8	85,2	83,5	89,4	81,7	92,1	87,8	47,5	16,9	684,1
Chutes de neige (cm)	81,9	60,6	55,8	32,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,1	5,9	40,1	82,3	361,5
Précipitations (mm)	84,1	65,5	77,5	83,8	87,6	83,6	89,4	81,7	92,3	93,7	86,0	89,3	1014,4
Extrême quot. de pluie (mm)	50,2	52,4	60,5	70,9	59,9	44,6	89,4	68,3	73,2	65,8	53,8	54,6	
Date	1992/05	1996/21	1975/20	1950/20	1949/25	1992/21	1996/19	1952/17	1966/23	1991/06	1950/27	1950/11	
Extrême quot. de neige (cm)	48,6	45,7	66,2	38,6	16,5	0,2	0,0	0,0	3,2	22,8	39,0	45,1	
Date	1977/29	1953/16	1978/27	1998/03	1967/10	1980/09	1947/01+	1947/01+	1980/28	1991/27	1983/25	1990/04	
Extrême quot. de préc. (mm)	54,4	52,4	64,9	70,9	59,9	44,6	89,4	68,3	73,2	65,8	53,8	54,6	
Date	1992/05	1996/21	1978/27	1950/20	1949/25	1992/21	1996/19	1952/17	1966/23	1991/06	1950/27	1950/11	
Couver. de neige, fin de mois (cm)	54	64	50	5	0	0	0	0	0	0	11	37	18
Journées avec													
Température maximale > 0 °C	2,6	3,4	13,0	26,7	31,0	31,0	31,0	31,0	30,0	30,9	19,8	5,8	255,2
Pluie (>= 0,2 mm)	1,8	1,4	3,6	8,3	13,9	13,5	14,6	13,7	14,6	14,5	7,8	2,4	110,1
Pluie (>= 5 mm)	0,69	0,55	1,3	3,0	5,5	5,2	5,4	4,7	5,7	5,3	2,8	0,96	41,1
Neige (>= 0,2 cm)	16,5	12,2	11,1	6,8	0,83	0,03	0,0	0,0	0,1	2,0	8,9	15,2	73,5
Neige (>= 5 cm)	5,8	4,3	3,7	1,9	0,14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,34	2,8	6,0	25,0
Humidité													
Pression de vapeur (kPa)	0,2	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,4	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,7
Humidité relative -0600LST (%)	71,1	71,8	75,1	77,8	77,6	79,1	84,1	87,8	88,4	83,9	80,1	75,3	79,3
Humidité relative -1500LST (%)	66,0	65,3	68,6	71,4	64,6	64,7	67,2	67,6	70,3	69,8	70,9	69,5	68,0
Vent													
Vitesse (km/h)	17,3	16,6	17,5	16,3	15,2	14,5	13,7	13,2	14,3	15,5	16,1	17,0	15,6
Direction la plus fréquente	O	NO	NO	E	E	SO	SO	SO	SO	SO	O	O	SO
Vit. extrême du vent (km/h)	83,0	103,0	78,0	77,0	69,0	64,0	64,0	64,0	66,0	71,0	77,0	74,0	80,0
Date	1987/23	1976/02	1981/17+	1975/04	1980/21	1960/06+	1968/09	1968/15	1975/29	1976/21	1981/21+	1968/05	
Vit. max. des rafales de vent (km/h)	131,0	127,0	117,0	97,0	97,0	89,0	89,0	93,0	89,0	106,0	106,0	121,0	
Date	1987/23	1976/02	1981/17	1975/04	1971/13	1980/13	1981/10	1968/15	1973/27	1976/10	1967/24	1968/05	
Direction	NE	SO	NE	NE	SO	SO	N	O	SO	NE	SO	E	

Source : Environnement Canada 2005; Position de la station : Longitude : 49° 07' N; Latitude : 68° 12' O; Altitude : 21,60 m

En termes de climat, la proximité et l'étendue de l'estuaire maritime ont une influence importante sur le climat général de la zone d'étude. En effet, l'eau froide du fleuve retarde le réchauffement printanier de l'air ambiant dans la zone côtière et sa chaleur à l'automne prolonge quelque peu la saison de croissance. En effet, bien que le refroidissement progressif de la couche d'eau de surface débute en octobre, la température moyenne mensuelle de l'air au-dessus de l'estuaire maritime demeure légèrement supérieure à 0 °C jusqu'en novembre. Ce n'est qu'en décembre que la température de l'eau atteint le point de congélation de l'eau de mer (-1,9 °C) (Fortin *et al.* 1996). Quant au réchauffement de l'eau, celui-ci commence généralement au cours de la première semaine de mars et devient maximal en juin (Koutitonsky et Bugden 1991 *In* Fortin *et al.* 1996). Parallèlement, la température de l'air devient nettement supérieure à 0 °C à la fin avril/début mai.

Les données concernant la direction des vents (Environnement Canada 1982) indiquent que, sur une base annuelle, ce sont les vents d'ouest qui dominent largement (figure 2.3). En fait, la fréquence cumulative observée pour les vents de directions sud-ouest à nord-ouest est de 52 %. À l'opposé de la rose des vents, les vents d'est sont également fréquents. Ceux-ci soufflent en effet avec une fréquence annuelle de 10,7 %.

Lorsque l'on examine les données de vents sur une base mensuelle (tableau 2.4), on constate que ce sont les vents en provenance du nord-ouest qui dominent au cours des mois de février et mars. Au mois d'avril et mai, les vents d'est occupent une place prépondérante. Dès le mois de juin, et ce, jusqu'au mois d'octobre, les vents du sud-ouest dominent cependant. Enfin, à partir du mois d'octobre, l'ouest devient la direction la plus fréquente des vents. Sur une base annuelle, les vents dominants proviennent donc du sud-ouest (Environnement Canada 2005).

Entre les mois d'octobre et avril, les vents soutenus les plus importants proviennent de l'est et de l'est-nord-est et montrent des vitesses horaires maximales de 70 à 100 km/h. Les vents de ces directions génèrent aussi des rafales dont les vitesses sont comprises entre 100 et 130 km/h. Durant les mois les plus chauds, c'est-à-dire du mois de mai au mois de septembre, les vents soutenus du sud-ouest présentent des vitesses horaires moins élevées de l'ordre de 60 à 70 km/h alors que les vents de rafale, également plus faibles, ont des valeurs comprises 85 et 100 km/h (Environnement Canada 2005).

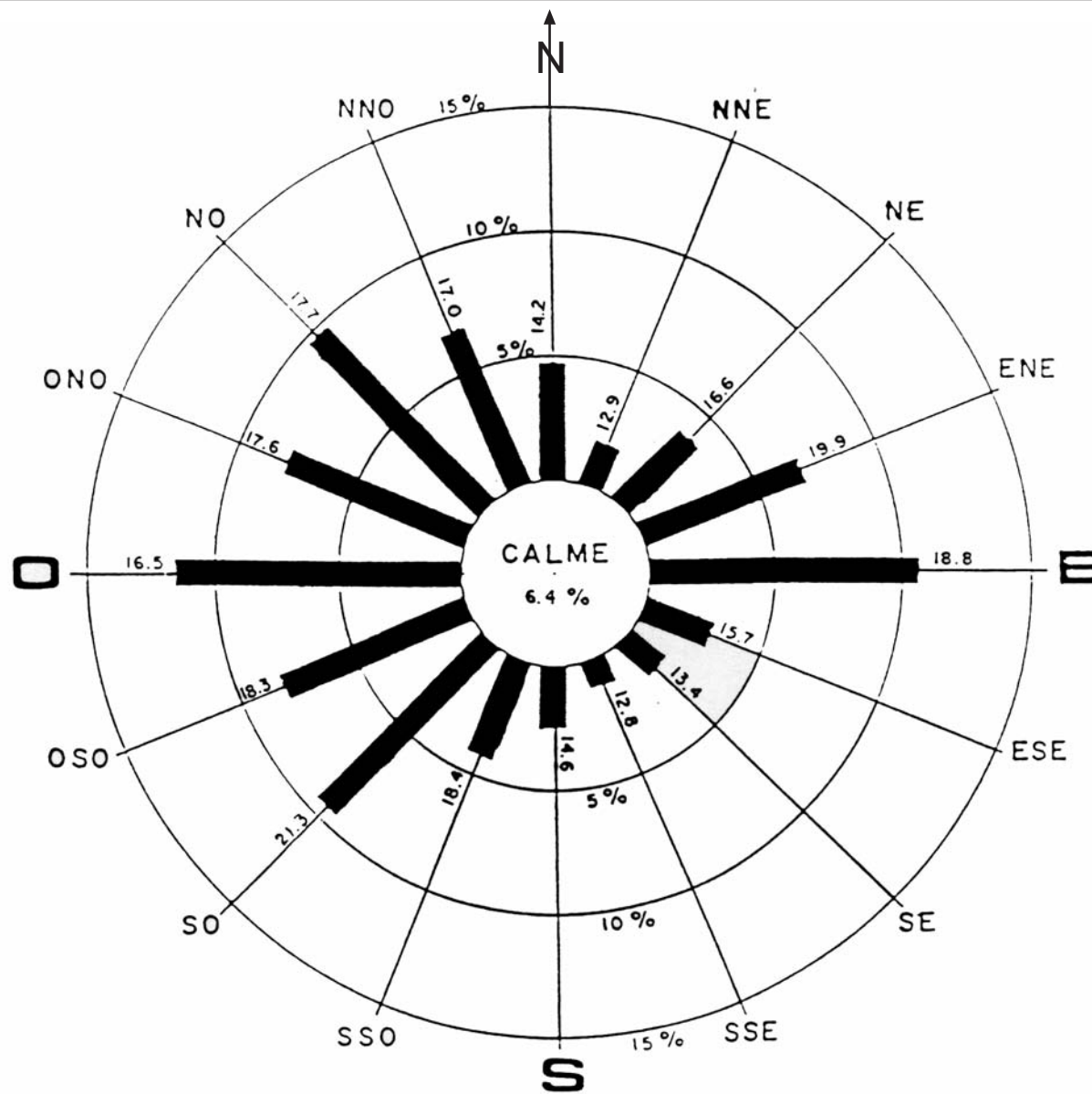


Fig2.3_Rose des vents.th10 - B103034

Figure 2.3. Rose des vents, région de Baie-Comeau

2.3 Milieu biologique

2.3.1 Végétation

2.3.1.1 Végétation aquatique

Phytoplancton

Selon Mousseau et Armellin (1996), les diatomées centriques, les diatomées pennales, de même que les dinoflagellés représenteraient l'essentiel de la composition spécifique de la communauté phytoplanctonique de l'estuaire maritime, sur une base annuelle. Selon l'étude de Thériault *et al.* (1990), la zone d'étude serait comprise dans un secteur où la productivité primaire annuelle serait élevée, c'est-à-dire régulièrement supérieure à 134 gC/m². Cette forte productivité découlerait de l'influence stabilisatrice du panache d'eau douce de la rivière aux Outardes (Thériault et Levasseur 1985). Les floraisons massives d'algues se produiraient essentiellement aux mois de juin et juillet, soit un mois plus tard que dans le golfe. Il y aurait une seconde floraison, de moindre envergure, en septembre/octobre (Levasseur *et al.* 1984).

Parmi toutes les espèces d'algues phytoplanctoniques, certaines produisent une toxine nuisible à la santé humaine. Le type *Alexandrium sp.* est le plus étudié et le mieux connu. Pour ce type d'algue, on note que les mollusques deviennent généralement toxiques lorsque la concentration d'*Alexandrium sp.* atteint plus de 1 000 cellules/l d'eau (Blasco *et al.* 1998). Or, les concentrations maximales d'*Alexandrium sp.* à l'échelle du Saint-Laurent se retrouvent fréquemment dans le secteur de la péninsule Manicouagan où les concentrations atteignent souvent 50 000 cellules/l d'eau en période estivale (Blasco *et al.* 1998).

D'ailleurs, le panache nord-côtier d'*Alexandrium sp.* semble confiné aux rivières Manicouagan et aux Outardes (Huppertz et Levasseur 1993). En fait, à l'échelle de l'estuaire maritime et du golfe, Thériault *et al.* (1985) avaient identifié la zone des panaches des rivières Manicouagan et aux Outardes comme un des principaux points de départ des floraisons de cette algue, laquelle se propagerait ensuite vers la péninsule gaspésienne via le courant de Gaspé. Dans la zone d'étude, cette algue demeure sous forme de kystes dans les sédiments sablonneux jusqu'à l'apparition des conditions hydrodynamiques et météorologiques favorables à leur émergence.

Bien que les mécanismes précis conditionnant la présence d'*Alexandrium sp.* ne soient pas clairement connus à l'heure actuelle, il appert que les arrivées d'eau douce en milieu marin pourraient constituer des lieux de floraison importants (Blasco *et al.* 1998), alors que la stabilisation de la colonne d'eau par une augmentation de sa stratification thermique et saline serait une importante condition (Thériault *et al.* 1985; Larocque et Cembella 1990).

Macrophytes

Selon l'étude de Cardinal (1990), les données d'inventaire de Larrivée (1982 *In Roche* 1989) et Serge Villeneuve (comm. pers. *In Naturam Environnement* 1996), 59 espèces d'algues marines seraient présentes entre Pointe-au-Boisvert et Pointe-des-Monts (tableau 2.5). La majorité de ces algues nécessite toutefois un substrat grossier, afin de pouvoir s'y fixer. De tels substrats sont plutôt rares dans la zone d'étude, constituée majoritairement de pentes infralittorales sablonneuses.

Tableau 2.5 Liste des algues (macrophytes) présentes entre Pointe-au-Boisvert et Pointe-des-Monts

Nom scientifique		
<i>Agarum cribrosum</i> ³	<i>Enteromorpha compressa</i> ²	<i>Palmaria palmata</i> ³
<i>Alaria esculenta</i> ³	<i>Enteromorpha flexuosa</i> ³	<i>Percursaria percursa</i> ³
<i>Ascophyllum nodosum</i> ³	<i>Enteromorpha intestinalis</i> ³	<i>Petalonia fascia</i> ³
<i>Audouinella purpurea</i> ³	<i>Enteromorpha prolifera</i> ²	<i>Pilayella littoralis</i> ³
<i>Bangia atropurpurea</i> ³	<i>Enteromorpha torta</i> ³	<i>Pogotrichum filiforme</i> ³
<i>Blidingia marginata</i> ³	<i>Epicladia flustrae</i> ³	<i>Polysiphonia urceolata</i> ³
<i>Capsosiphon fulvescens</i> ³	<i>Fucus distichus</i> L. spp <i>distichus</i> ³	<i>Porphyra miniata</i> ³
<i>Capsosiphon groenlandicum</i> ³	<i>Fucus distichus</i> spp <i>edentatus</i> ³	<i>Pringsheimiella scutata</i> ²
<i>Chaeatomorpha capillaris</i> ¹	<i>Fucus distichus</i> spp <i>evanescens</i> ³	<i>Ptilota serrata</i> ³
<i>Chondrus crispus</i> ¹	<i>Fucus vesiculosus</i> ³	<i>Rhizoclonium riparium</i> ³
<i>Chorda filum</i> ²	<i>Hildenbrandia rubra</i> ³	<i>Rhodomela confervoides</i> ³
<i>Chordaria flagelliformis</i> ²	<i>Kallymenia schmitzi</i> ³	<i>Rhomomela lycopodioides</i> ³
<i>Cilodesme bulligera</i> ²	<i>Laminaria digitata</i> ³	<i>Saccorhiza dermatodea</i> ³
<i>Clathromorphum circumscriptum</i> ³	<i>Laminaria longicuris</i> ³	<i>Scagelia corallina</i> ²
<i>Cystoclonium purpureum</i> ¹	<i>Laminaria saccharina</i> ³	<i>Spongomorpha arcta</i> ³
<i>Desmarestia aculeata</i> ²	<i>Laminariocolax tomentosoides</i> ³	<i>Ulothrix flacca</i> ²
<i>Devaleraea ramentacea</i> ³	<i>Lithothamnium lenormandi</i> ¹	<i>Ulva Luctuca</i> ³
<i>Ectocarpus siliculosus</i> ³	<i>Membranoptera alata</i> ³	<i>Ulvaria obscura</i> ³
<i>Elachista fucicola</i> ³	<i>Myrionema strangulas</i> ²	<i>Urospora penicilliformis</i> ³
<i>Endodictyon infestans</i> ³	<i>Odonthalia dentata</i> ¹	

¹ Roche (1989).

² Serge Villeneuve, comm. pers. *In Naturam Environnement* (1996).

³ Cardinal (1990).

Dans l'aire immédiate de la zone d'étude, les macrophytes benthiques demeurent peu documentées à ce jour. Au cours de travaux de terrain effectués par Naturam Environnement dans le secteur de la pointe aux Outardes, des fucacées ont été observées en plongée sous-marine (Naturam Environnement 1996). Par ailleurs, bien que des laminaires soient occasionnellement rejetées sur les plages de la péninsule par l'action des marées et des vagues, aucune laminaire accrochée au substrat n'a été observée en plongée. En fait, le substrat sablonneux régional, l'énergie des vagues et les courants transversaux le long de la pente infralittorale font en sorte que ce milieu se prête mal à leur enracinement.

Directement dans l'estuaire aux Outardes, les secteurs situés plus à l'ouest de chaque côté du chenal de la rivière, en l'occurrence autour des îlots rocheux de Ragueneau offrant des rives à

dominance rocheuse, sont davantage susceptibles d'abriter les algues marines benthiques, dont l'ascophylle noueuse et le fucus vésiculeux.

Herbiers aquatiques et marais

Zostérais marines

La superficie totale des herbiers de zostères marines entourant la péninsule Manicouagan est d'environ 9,2 km², répartis en trois secteurs distincts : la batture aux Outardes, la baie Saint-Ludger et la portion comprise entre les pointes Manicouagan et Lebel. Il s'agit du plus grand herbier connu de la Côte-Nord et du troisième plus grand du système laurentien après ceux de la baie de Cascapédia (16,3 km²) et de L'Isle-Verte (9,6 km²).

La zostéraisie de la batture aux Outardes couvre à elle seule une superficie d'environ 2 km². Celle-ci est située en milieu estuarien très dynamique. Aussi, ses parties continues sont plus petites, étant entrecoupées et de formes allongées. Des herbiers discontinus et épars les entourent. De fait, l'ensemble de cette zostéraisie connaît d'importantes variations dans sa localisation au fil des ans. Il s'agit néanmoins d'un des habitats d'importance de cet estuaire.

Marais

Avec ses quelque 491 hectares de superficie, le marais de la pointe aux Outardes est le plus important de la Côte-Nord, le second de l'estuaire maritime après celui de L'Isle-Verte (1 272 ha) et le quatrième au Québec. Ce marais comporte une zone à spartine alterniflore d'une superficie de 213 ha. À l'instar des autres marais salés de l'estuaire maritime et du golfe, son étage supérieur est composé d'une herbaçaie salée, incluant une arbustaie limitrophe. La superficie de cette herbaçaie est de 278 ha (Groupe Dryade 1980; De Repentigny 1987).

À la fin de l'été 1995, un inventaire de la végétation du marais de Pointe-aux-Outardes a été réalisé le long de 2 transects perpendiculaires à la ligne de rivage (Naturam Environnement 1996). Les groupements à *Fucus* spp, ainsi qu'à spartine alterniflore et à salicorne d'Europe représentent les groupements rencontrés dans la partie inférieure de l'étagement vertical du marais. À l'étage supérieur, on retrouve l'herbaçaie salée, dans laquelle un premier groupement à composition complexe, où le plantain joncoïde est omniprésent (accompagné du troscart maritime, de jonc sp. et de la salicorne d'Europe), a été observé ainsi qu'un second groupement composé en majorité de *Carex* sp. et de graminées.

Au total, 29 taxons de plantes ont été identifiés dans le marais salé de Pointe-aux-Outardes au cours de l'inventaire mené en 1995 (tableau 2.6) (Naturam Environnement 1996).

Tableau 2.6 Plantes vasculaires observées dans le marais de Pointe-aux-Outardes lors de l'inventaire de 1995

Nom commun	Nom scientifique
Spartine alterniflore	<i>Spartina alterniflora</i>
Salicorne d'Europe	<i>Salicornia europaea</i>
Plantain joncoïde	<i>Plantago juncoïdes</i>
Spergulaire du Canada	<i>Spergularia canadensis</i>
Glaux maritime	<i>Glaux maritima</i>
Potentille ansérine	<i>Potentilla anserina</i>
Troscart maritime	<i>Triglochin maritima</i>
Arroche hastée	<i>Atriplex hastata</i>
Orge agréable	<i>Hordeum jubatum</i>
Verge d'or toujours verte	<i>Solidago sempervirens</i>
Carex sp.	<i>Carex sp.</i>
Sanguisorbe du Canada	<i>Sanguisorba canadensis</i>
Puccinellie maigre	<i>Puccinellia paupercula</i>
Jonc sp.	<i>Juncus sp.</i>
Livêche écossaise	<i>Ligusticum scothicum</i>
Gesse palustre	<i>Lathyrus palustris</i>
Myrique baumier	<i>Myrica gale</i>
Aulne crispé	<i>Alnus</i>
Épinette noire	<i>Picea mariana</i>
Élatine américaine	<i>Élatine americana</i>
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>
Laiteron des champs	<i>Sonchus arvensis</i>
Graminées	<i>Graminées sp.</i>
Aster ponceau	<i>Aster puniceus</i>
Aster à ombelles	<i>Aster umbellatus</i>
Anaphale marguerite	<i>Anaphalis margaritacea</i>
Épilobe à feuilles étroites	<i>Epilobium angustifolium</i>
Saule sp.	<i>Salix sp.</i>
Bouleau blanc	<i>Betula papyrifera</i>

Herbiers riverains

Directement dans la zone d'étude, les travaux de terrain réalisés à l'automne 2005 ont permis de localiser plusieurs petits herbiers de spartine, de carex et de scirpes le long de l'estuaire aux Outardes (carte 3). La plupart des herbiers à spartine sont concentrés au fond des petites baies aux rives rocheuses entre les rivières aux Rosiers et Ragueneau. Plus disséminés, les herbiers à carex se situent près de l'embouchure de la rivière Ragueneau et à quelques autres endroits plus en amont dans la portion fluvio-marine du territoire. Enfin, les herbiers à scirpes se situent essentiellement sur la rive droite de l'estuaire supérieure de la rivière (portion fluviale) et se présentent en bandes étroites disposées sur la plage, tantôt de façon continue et tantôt discontinue.

Lors de la visite de terrain du 25 octobre 2005, une attention particulière a été portée à la végétation présente à proximité des ouvrages existants en enrochement. Ainsi, des herbiers ont été observés le long de l'enrochement existant qui longe la rue des Îles à mi-chemin entre le quai et la rivière Ragueneau, le long de l'enrochement du côté est de l'embouchure de la rivière Ragueneau, le long de l'extrémité est de l'enrochement à l'est du centre villageois ainsi que le long de celui à l'est de l'embouchure de la rivière à la Truite. Les herbiers situés à l'est des embouchures des rivières Ragueneau et à la Truite sont particulièrement denses et s'étendent jusqu'au pied de l'enrochement. Ceux-ci sont dominés respectivement par le carex et le scirpe. Le point commun de ces herbiers est qu'ils sont situés le long des enrochements les plus anciens. D'autre part, à l'exception de l'enrochement à l'est du centre villageois, les autres sites correspondent à des secteurs où les conditions hydrodynamiques sont relativement moins importantes (plages relativement plus stables). Par ailleurs, à différents endroits, il a été noté que des végétaux arbustifs s'implantaient progressivement au travers de la pierre de carapace des enrochements, de même divers herbacées près de leur sommet. Enfin, lors de la visite de terrain, des canards et des oiseaux limicoles ont été observés dans les herbiers le long de ces enrochements.

2.3.1.2 Végétation riveraine et terrestre

Directement sur les rives, et selon l'endroit, le type de substrat et l'exposition aux conditions du milieu marin font en sorte que les premiers groupements de plantes vasculaires sont généralement dominés par les graminées, dont l'élyme des sables et le fétuque rouge ainsi que par des cypéracées. Les arbustes les plus communs le long des berges de la zone d'étude sont le myrique baumier et les genévriers communs et horizontaux. La strate arborescente riveraine est, quant à elle, représentée par l'aulne rugueux, l'aulne crispé, les saules spp., le bouleau blanc et l'épinette noire.

En raison de la proximité de la route 138 et du village de Ragueneau, la végétation riveraine et forestière est peu abondante et ne couvre qu'une mince bande le long du littoral. L'analyse de la carte écoforestière (MRNFP 2004) démontre que la majorité de cette végétation est composée de jeunes peuplements forestiers perturbés. L'interprétation de la carte a permis des regroupements de peuplements homogènes quant à leur composition et leur stade de développement. Les groupements

d'essence ont été subdivisés en trois catégories, soit les peuplements à dominance résineuse, les peuplements mixtes et ceux à dominance feuillue. De plus, une seconde subdivision concernant l'âge des peuplements a été faite, soit entre les jeunes peuplements (classe d'âge de 30 ans et moins) et les matures (classe d'âge de plus de 30 ans). Ces éléments sont présentés à la carte 3.

Les peuplements résineux matures sont localisés majoritairement sur la pointe Chez Arthur et dans la portion du littoral de Pointe-aux-Outardes comprise entre la pointe du Bout et l'île des Branches. C'est également à cet endroit que les peuplements matures feuillus sont concentrés. L'épinette noire et le sapin baumier sont les deux essences dominantes chez les résineux tandis que le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble composent essentiellement les peuplements feuillus. Les autres peuplements forestiers rencontrés sont jeunes et souvent perturbés. Ces peuplements, ainsi que les quelques friches présentes dans la zone d'étude, sont mixtes ou feuillus et composés d'espèces intolérantes diverses telles le bouleau blanc, le peuplier faux-tremble, le cerisier de Pennsylvanie, les saules spp., etc. D'autre part, plusieurs dénudés secs sont situés près du littoral, principalement à la pointe du bout, sur l'île Bilodeau, l'île Blanche, l'île de la Mine et à l'est du chemin du Quai. On note aussi la présence d'une aulnaie sur l'île Bilodeau, puisque le site semble plus humide et son drainage très lent.

2.3.1.3 Espèces floristiques menacées ou vulnérables

Aucune espèce menacée, vulnérable ou susceptible d'être ainsi désigné n'a été observée dans la zone d'étude. Selon le MDDEP, il existe deux mentions de plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables dans la zone à l'étude. La première espèce, *Utricularia geminiscapa* a été répertoriée dans une tourbière de Chute-aux-Outardes. La deuxième, *Hudsonia tomentosa* a été retrouvée sur l'île du Garde Feu, dans une plaine sablonneuse.

2.3.2 Ichtyofaune

Au total, plus d'une soixantaine d'espèces de poisson sont susceptibles d'être présentes à un moment ou un autre à l'intérieur de la zone d'étude (tableau 2.7). De ce nombre, environ une quarantaine d'espèces sont typiquement marines, huit font partie du groupe des poissons diadromes, une dizaine sont essentiellement dulcicoles, alors que les quatre espèces d'épinoches présentent une capacité d'adaptation élevée tant au milieu marin que dulcicole. Les espèces marines sont présentes dans tout le secteur de la baie aux Outardes, c'est-à-dire essentiellement sur la batture aux Outardes à marée haute et en aval de la pointe à Jos-Caron (cartes 2 et 3). Les espèces diadromes fréquentent l'ensemble de l'estuaire alors que les espèces dulcicoles se concentrent dans l'estuaire supérieur en amont du front salin ainsi que dans le chenal principal de la rivière où transite un volume important d'eau douce, même durant la phase du flot de la marée.

Tableau 2.7 Poissons susceptibles d'être rencontrés dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Espèces marines		Espèces diadromes	
Morue franche	<i>Gadus morhua</i>	Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>
Sébaste atlantique	<i>Sebastes mentella</i>	Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>
Sébaste acadien	<i>Sebastes fasciatus</i>	Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
Limande à queue jaune	<i>Limanda ferruginea</i>	Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>
Plie canadienne	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Ombre de fontaine anadrome	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Plie lisse	<i>Liopsetta putnami</i>	Gaspareau	<i>Alosa pseudoharengus</i>
Plie grise	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	Poulamon atlantique	<i>Microgadus tomcod</i>
Plie rouge	<i>Pseudopleuronectes americanus</i>	Esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>
Flétan atlantique	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>		
Flétan du Groenland	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	Espèces dulcicoles	
Merluche blanche	<i>Urophycis musicki</i>	Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>
Merluche à longues nageoires	<i>Urophycis chesteri</i>	Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>
Merlu argenté	<i>Merluccius bilinearis</i>	Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
Goberge	<i>Pollachius virens</i>	Mené de lac	<i>Couesius plumbeus</i>
Aiglefin	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Grand brochet	<i>Esox lucius</i>
Motelle à quatre barbillons	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
Grenadier du Grand Banc	<i>Nezumia bairdi</i>	Lotte	<i>Lota lota</i>
Raie hérisson	<i>Raja erinacea</i>	Ménomini rond	<i>Prosopium cylindraceum</i>
Raie épineuse	<i>Raja radiata</i>	Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Raie lisse (à queue de velours)	<i>Raja senta</i>	Ouananiche	<i>Salmo salar</i> Ouananiche
Chaboisseau à épines courtes	<i>Myoxocephalus scorpius</i>		
Tricorne arctique	<i>Gymnocanthus tricuspis</i>	Autres espèces	
Hameçon neigeux	<i>Artediellus uncinatus</i>	Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Hémitriptère atlantique	<i>Hemitripterus americanus</i>	Épinoche tacheté	<i>Gasterosteus wheatlandi</i>
Capelan	<i>Mallotus villosus</i>	Épinoche à quatre épines	<i>Apeltes quadracus</i>
Lançon spp.	<i>Ammodytes spp.</i>	Épinoche à neuf épines	<i>Pungitius pungitius</i>
Hareng atlantique	<i>Clupea harengus</i>		
Maquereau bleu	<i>Scomber scombrus</i>		
Agone atlantique	<i>Agonus decagonus</i>		
Lompe	<i>Cyclopterus lumpus</i>		
Limace atlantique	<i>Liparis atlanticus</i>		
Limace gélatineuse	<i>Liparis fabricii</i>		
Baudroie d'Amérique	<i>Lophiis americanus</i>		
Lycode d'Esmark	<i>Lycodes esmarki</i>		
Loquette d'Amérique	<i>Macrozoarces americanus</i>		
Syngnathe brun	<i>Syngnathus fuscus</i>		
Mollasse atlantique	<i>Melanostigma atlanticum</i>		
Aiguillat noir	<i>Centroscyllum fabricii</i>		
Aiguillat commun	<i>Squalus acanthias</i>		
Myxine du Nord	<i>Myxine glutinosa</i>		
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>		

2.3.2.1 Espèces marines

Les espèces marines les plus susceptibles d'être observées dans la zone d'étude sont le hareng atlantique, le capelan, le lançon, la plie rouge, la limande à queue jaune, la lompe et le chaboisseau à épines courtes. Ces espèces sont également susceptibles de s'y reproduire. Plusieurs de celles-ci pourraient aussi utiliser les herbiers de zostères de la batture aux Outardes comme aire

d'alimentation et d'abri pour les alevins, notamment la lompe, le hareng et les plies ainsi que les épinoches et le poulamon atlantique, qui est une espèce diadrome.

Hareng atlantique

Le hareng atlantique fréquentant l'estuaire maritime provient du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent et pénètre dans les eaux de l'estuaire maritime au début du printemps (avril-mai) (Gagné et Sinclair 1990; Mousseau et Armelin 1996). Dans la région du golfe du Saint-Laurent, il y a deux groupes distincts de hareng atlantique, à savoir un groupe se reproduisant au printemps et un second à l'automne. Les harengs frayant le printemps exercent leurs activités de reproduction près des côtes contrairement à ceux qui fraient à l'automne, plus au large. La fraie côtière se situe en eaux peu profondes (0,4 à 4,7 m) et les œufs fécondés se fixent à divers objets sur le fond marin, tel que le gravier, les roches et les algues (MPO 1985 *In* Hydro-Québec 1992).

L'aire située entre Betsiamites et Papinachois présenterait un fort potentiel de reproduction printanière (MPO 1985 *In* Hydro-Québec 1992). En fait, on soupçonne la présence d'une frayère à hareng au sud-ouest des îles de Ragueneau. Il est également possible que les herbiers de zostères de la batture soient utilisés comme aire de fraie par cette espèce, comme cela est particulièrement le cas dans l'ouest américain (Adams et Whyte 1990). Enfin, le marais de Pointe-aux-Outardes pourrait être utilisé comme aire d'alevinage puisque de très jeunes individus ont été capturés à cet endroit (Naturam Environnement 1996).

Capelan

Le Capelan constitue une des espèces de poissons pélagiques parmi les plus abondantes fréquentant les eaux peu profondes de l'estuaire maritime (Grégoire 1995 *In* Mousseau et Armelin 1996) et donc, de l'aire d'étude. Ce poisson constitue un maillon très important de la chaîne alimentaire parce qu'il se nourrit de plancton (euphausiacés, copépodes, amphipodes, etc.) et permet ainsi le transfert de l'énergie des producteurs primaires et secondaires vers les niveaux trophiques supérieurs. Il constitue en effet la proie majeure de certaines espèces de poissons telles que la morue et le saumon ainsi que de certains oiseaux (ex. : cormorans) et mammifères marins (phoques et petits rorquals).

Ce poisson fraie sur les plages de sable ou de gravier fin de l'estuaire maritime au printemps, à partir du mois d'avril (Mousseau et Armelin 1996). Dans la région, la fraie aurait plutôt lieu en mai et cette activité durerait de 4 à 6 semaines (Grégoire 1999), avec un pic d'activité durant quelques jours. Les œufs s'enfoncent dans le substrat et la durée de la période d'incubation (moins de 2 semaines), de même que le temps de résidence des larves dans ce substrat, varie selon la température de l'eau. Les larves adoptent rapidement un comportement pélagique et demeurent près de la surface jusqu'à l'arrivée de l'hiver.

Il y aurait à l'occasion des activités de reproduction le long des rives de la batture Manicouagan à Pointe-aux-Outardes (Lucien Maltais, comm. pers. *In* Naturam Environnement 1999). Ce secteur est toutefois situé à l'extérieur de la zone d'étude.

Lançon

Cette espèce, qui vit soit en bancs nageant près de la surface (phase pélagique) ou encore enfouit dans le sable des zones intertidales (phase benthique) (Scott et Scott 1988), est régulièrement observée sur la batture Manicouagan par les cueilleurs de myes communes. De telles observations ont également été effectuées par Tremblay, Deschênes et Associés (1984) sur la batture du côté de la pointe Saint-Gilles à Baie-Comeau, où une certaine abondance de lançons était notée dans le sable. Un suivi d'une pêche à la fascine à Pointe-aux-Outardes a également permis la récolte de 152 lançons (AQTACH 1987).

Le lançon fraie dans le sable durant la saison froide (Scott et Scott 1988). Dans la région Manicouagan, en fonction des observations sur les larves de De Lafontaine (1990), la fraie se produirait de janvier à avril.

Lompe

La lompe est également un poisson commun du littoral de la péninsule Manicouagan. La lompe fraie dans les herbiers de zostère de Pointe-Lebel et Baie-Saint-Ludger (Claude Thérberge, comm. pers. 2005). Il est probable que les herbiers de zostère de Pointe-aux-Outardes soient également utilisés par cette espèce lors de la fraie. Selon les années et la température de l'eau, cette fraie aurait lieu vers la fin mai-début juin (Naturam Environnement 1999).

Plies

Les plies rouges et les limandes à queue jaune sont les espèces de plies les plus fréquentes des battures entourant la péninsule Manicouagan. Elles sont reconnues pour fréquenter les eaux peu profondes (Scott et Scott 1988). Dans la région, elles frayeraient sur la pente infralittorale principalement en avril, mai et juin (Naturam Environnement 1999).

2.3.2.2 Espèces diadromes

Huit espèces diadromes, c'est-à-dire celles effectuant des migrations entre les milieux d'eau salée et d'eau douce, sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude (tableau 2.7). L'éperlan, l'anguille, le saumon et l'omble de fontaine sont les espèces les plus abondantes dans la zone d'étude.

Éperlan arc-en-ciel

Les éperlans anadromes rencontrés à l'intérieur des limites de la zone à l'étude appartiendraient à la population de la rive nord de l'estuaire maritime, celle-ci étant différente génétiquement des quatre autres populations identifiées dans le système du Saint-Laurent (Bernatchez *et al.* 1995). L'éperlan utilise le bassin amont de l'estuaire de la rivière aux Outardes, au pied du barrage Outardes-2, comme site de fraie. L'activité de fraie y serait toutefois très faible (Heppell 2003).

Des travaux effectués, en 2004 et 2005, par Faune Québec en collaboration avec la Société de développement de Ragueneau sur les rivières aux Rosiers, à la Truite et Ragueneau ont déterminé que 1) le substrat de la rivière aux Rosiers était inapproprié pour la fraie de l'éperlan, 2) le substrat de la rivière Ragueneau était principalement vaseux à l'exception d'un site en aval d'une chute infranchissable où le substrat (gravier) était propice à la fraie de l'éperlan et, 3) malgré la recherche de larves en dévalaison sur la rivière à la Truite en 2004 et en 2005, aucune larve n'a été capturée (Daniel Dorais, Faune Québec, comm. pers. 2005). Des larves ont été capturées à l'embouchure de la rivière Ragueneau, mais elles pourraient provenir de la population dulcicole du lac Mignault plus en amont.

Parmi les éperlans fréquentant l'amont de l'estuaire aux Outardes, on compte non seulement des éperlans anadromes, mais également des spécimens dulcicoles. En effet, dans le cadre du programme de mise en valeur du bassin Outardes-2 visant l'implantation d'une population de ouananiches (*Salmo salar* ouananiche), ce plan d'eau a également fait l'objet d'ensemencements d'une espèce fourragère, en l'occurrence une variété dulcicole d'éperlans arc-en-ciel. Or, à l'instar des ouananiches, de nombreux éperlans ont dévalé la rivière via les turbines de la centrale Outardes-2 (Théberge *et al.* 1995, Bisailon 1997).

Anguille d'Amérique

L'anguille d'Amérique est le seul poisson catadrome du Saint-Laurent (Mousseau et Armellin 1996). Directement dans la zone d'étude, les rivières aux Rosiers et Ragueneau seraient les plus susceptibles de supporter des populations d'anguilles. Elles n'ont toutefois fait l'objet d'aucune étude. Des anguilles remontent également le cours principal de la rivière aux Outardes jusqu'au site de la centrale Outardes-2 qui constitue un obstacle infranchissable.

Saumon atlantique

Dans la zone d'étude, on note régulièrement la présence du saumon atlantique dans la rivière aux Outardes. En fait, CSSA (1993a) soulevait la possibilité que des saumons atlantiques se mêlent à la population estuarienne de ouananiches découlant du programme de mise en valeur du bassin Outardes-2 d'Hydro-Québec. L'importance de ces populations de saumons n'a toutefois jamais été évaluée.

Omble de fontaine anadrome

La plupart des estuaires des cours d'eau de la zone d'étude sont fréquentés par l'omble de fontaine anadrome (Daniel Dorais, Faune et Parcs Québec, comm. pers.). En fait, des captures d'ombles de fontaine de bonne taille (jusqu'à 2 kg et plus) sont fréquemment rapportées par les pêcheurs locaux fréquentant l'estuaire de la rivière aux Outardes au cours de la saison estivale. Les caractéristiques biologiques de la population régionale d'ombles n'ont cependant jamais fait l'objet d'études spécifiques et les captures ne sont pas enregistrées.

Autres espèces

Il semblerait que l'esturgeon noir ait été abondant dans la zone d'étude il y a plus de 20 ans. Les grands bancs de sable de la région de Pointe-aux-Outardes ainsi que le milieu marin face à la municipalité de Ragueneau auraient déjà constitué une importante zone de fréquentation pour cette espèce. Certains indices, de même que des données historiques laisseraient croire qu'il y aurait même déjà eu une certaine activité de fraie (Naturam Environnement 1995). Toutefois, il n'y a aucune mention récente de cette espèce dans la zone d'étude (Daniel Dorais, Faune Québec, comm. pers. 2005).

Les lamproies marines sont susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude, notamment lors des migrations pour la reproduction. Soulignons par ailleurs, que trois lamproies ont été capturées lors du suivi d'une pêche à la fascine effectuée par l'AQTACH en 1987 à Pointe-aux-Outardes.

2.3.2.3 Espèces dulcicoles

Les poissons de l'estuaire aux Outardes ont été relativement bien documentés en 1992 et 1993 lors des pêches réalisées par Naturam Environnement dans le cadre de l'étude préparée par CSSA Consultants (1993). Au total, 9 espèces essentiellement dulcicoles y ont été capturées. Les espèces les plus abondantes de ce groupe ont été le meunier rouge (n= 474), suivi loin derrière par le grand corégone (n=59).

Meunier rouge

Le meunier rouge, contrairement au meunier noir, se rencontre parfois dans les eaux saumâtres des estuaires de rivière (Scott et Crossman 1974). Cette tolérance aux eaux saumâtres explique sa présence dans l'estuaire aux Outardes. La fraie du meunier rouge se déroule au printemps en eau douce, entre les mois d'avril et mai.

Ouananiche

Hydro-Québec initiait en 1981, un vaste programme pilote visant l'introduction d'une population de saumon atlantique dulcicole (ouananiche) dans les eaux du bassin Outardes-2 (Bisaillon 1997). Des ensemencements annuels massifs de cette espèce ont été effectués entre 1981 et 1997 inclusivement (194 000 œufs; 232 241 alevins; 415 350 tacons; 27 892 saumoneaux). Des investigations ultérieures ont démontré qu'une partie de la populationensemencée depuis 1981 dévalait la prise d'eau de la centrale pour s'installer dans l'estuaire de la rivière aux Outardes (Théberge *et al.* 1995).

Plusieurs indices semblent démontrer que cette population puisse se reproduire dans le secteur aval d'Outardes-2, et ce, même si aucune frayère n'a encore été localisée (Bisaillon 1990 *In* CSSA 1993a; Bisaillon 1992). Les dernières recherches infructueuses à ce sujet ont été réalisées par Larose (2002).

2.3.2.4 Autres espèces

En plus de l'épinoche à trois épines, on retrouve dans l'estuaire de la rivière aux Outardes l'épinoche tachetée, l'épinoche à neuf épines et l'épinoche à quatre épines. Le marais salé de Pointe-aux-Outardes, compte des milliers d'épinoches dans chaque mare et marelle. Il s'agirait ainsi d'un milieu hautement productif en épinoches (Naturam Environnement 1996). Les cuvettes intertidales au voisinage des herbiers riverains en rive droite de la rivière aux Outardes peuvent supporter une certaine production. La fraie des épinoches se présente normalement entre les mois de mai et juillet.

2.3.3 *Faune benthique*

2.3.3.1 Crustacés

Près d'une cinquantaine d'espèces de crustacés sont susceptibles d'être observées dans la partie marine de la zone d'étude, laquelle est répartie en six ordres (tableau 2.8). La plupart des décapodes sont associés à des habitats situés en eau profonde. Leur présence dans la zone d'étude (0 mètre marégraphique) est donc peu fréquente. En fait, parmi les espèces les plus abondantes dans la zone d'étude, il y aurait les gammares, les balanes et quelques espèces de crevettes. Ainsi, il est possible d'observer, à marée basse, plusieurs spécimens de gammares dans les mares et marelles du marais et de la batture aux Outardes. Les crevettes grises et les mysidacés sont principalement observés dans les canaux du marais de Pointe-aux-Outardes.

2.3.3.2 Mollusques

Dans la zone d'étude, notamment sur la batture aux Outardes, la mye commune domine avec des densités atteignant 3 077 ind./m² (Naturam Environnement 1996). En plus de cette espèce, on

retrouve directement dans la zone d'étude, la petite macome baltique, le couteau atlantique et la moule bleue. Les herbiers de zostères supportent également une grande quantité de petites littorines épiphytiques. La mactre de Stimpson, le pétoncle d'Islande, le buccin commun, le pitot et la coque du Groenland sont également présents, mais sont plutôt localisés sur la pente infralittorale en face de la batture aux Outardes. Outre les myes, les buccins sont de loin les mollusques les plus abondants de cette pente. Au total, 39 espèces de mollusques sont susceptibles d'être observées dans la zone d'étude. Le tableau 2.8 présente la liste de ces espèces.

Mye commune

La mye commune est un bivalve filtreur rencontré de façon prépondérante en zone intertidale et infralittorale. La distribution de ce mollusque est généralisée dans la zone d'étude à l'ensemble des zones marines intertidales et infralittorales. Sur le plan biologique, la mye commune frayerait en mai et juin et les larves seraient observées dans les eaux littorales de juin à août (Roseberry 1988, Belzile *et al.* 1984 In Vincent 1990). La phase pélagique des larves dure de 3 à 4 semaines. Ensuite, les myes deviennent benthiques, mais demeurent mobiles jusqu'à une longueur de 2,0 à 2,5 cm. Par la suite, elles se sédentarisent pour poursuivre leur croissance endobenthique (Gosselin 1987).

2.3.3.3 Autres espèces benthiques

Sur une possibilité de 11 espèces d'échinodermes, trois sont plus susceptibles d'être observées dans la zone d'étude. Il s'agit de l'oursin vert, du dollar de sable ou oursin plat et de l'étoile de mer rouge (tableau 2.8).

2.3.4 Mammifères marins

2.3.4.1 Cétacés

Plusieurs espèces de cétacés sont susceptibles d'être observées dans le fleuve au large, à partir des berges de Ragueneau. Cependant, seuls le marsouin commun et le petit rorqual sont réellement susceptibles de fréquenter la zone d'étude (tableau 2.9).

Le marsouin commun est relativement abondant dans les eaux de l'estuaire maritime du Saint-Laurent, mais demeure difficile à observer en raison principalement de sa petite taille (1,5 m de longueur) et de la coloration foncée de son dos (Fontaine 1992). Des observations annuelles régulières sont rapportées dans la zone d'étude, surtout plus au large et à l'ouest des îles de Ragueneau. Les troupeaux semblent suivre les bancs de capelans et de harengs en migration. Ces poissons constitueraient une part importante de leur régime alimentaire (Michaud 1991; Fontaine 1992).

Tableau 2.8 Invertébrés susceptibles d'être observés dans la zone d'étude

ESPECES		
MOLLUSQUES		
<u>Gastéropodes</u>		
<i>Hydrobia minuta</i>	<i>Nereis virens</i>	<u>Décapodes</u>
<i>Lunatia</i> ou <i>Euspira heros</i>	<i>Nereis diversicolor</i>	<i>Pandalus borealis</i>
<i>Littorina littorea</i>	<i>Nereis succinea</i>	<i>Pandalus montagui</i>
<i>Acmaea testudinalis</i>	<i>Polydora ciliata</i>	<i>Pasiphea multidentata</i>
<i>Lacuna vincta</i>	<i>Polydora websteri</i>	<i>Pasiphea tarda</i>
<i>Lacuna pallidula</i>	<i>Nephtys caeca</i>	<i>Crangon septemspinus</i>
<i>Littorina obtusata</i>	<i>Eteone longa</i>	<i>Cancer irroratus</i>
<i>Littorina saxatilis</i>	<i>Capitella capitata</i>	<i>Cancer borealis</i>
<i>Margarites helicinus</i>	<i>Nerenides cantabra</i>	<i>Hyas coarctatus</i>
<i>Skenea planorbis</i>	<i>Ophelia limacina</i>	<i>Hyas araneus</i>
<i>Melampus</i> sp.	<i>Ophelia radiata</i>	<i>Chionocetes opilio</i>
<i>Cylichna alba</i>	<i>Ophelitimorpha</i> sp.	<i>Pagurus pubescens</i>
<i>Velutina laevigata</i>	<i>Pholoe minuta</i>	<i>Pagurus pollicaris</i>
<i>Margarites costalis</i>	<i>Pygospio elegans</i>	<i>Libinia emarginata</i>
<i>Urosalpinx cinereus</i>	<i>Spio filicornis</i>	
<i>Buccinum undatum</i>	<i>Spionidae</i> sp.	<u>Mysidacées</u>
<i>Colus stimpsoni</i>	<i>Travisia carnea</i>	<i>Mysis stenolepis</i>
<i>Doris verrucosa</i>	<i>Spirorbis borealis</i>	<i>Mysis gaspensis</i>
<i>Onchidoris bilamellata</i>	<i>Lepidonotus</i> sp.	
<i>Aeolidia papillosa</i>		<u>Isopodes</u>
	<u>Oligochètes</u>	<i>Jaera albifrons</i>
	<i>Marionina</i> sp.	<i>Jaera marina</i>
	<i>Enchytraeidae</i> sp.	<i>Edothea triloba</i>
	<i>Tubificidae</i> sp.	<i>Edothea montosa</i>
<u>Pélécyropodes</u>	CRUSTACÉS	<u>Cirripèdes</u>
<i>Mya arenaria</i>	<u>Amphipodes</u>	<i>Balanus balanoides</i>
<i>Mya truncata</i>	<i>Orchestia platensis</i>	<i>Balanus improvisus</i>
<i>Macoma balthica</i>	<i>Talorchestia longicornis</i>	<i>Balanus crenatus</i>
<i>Gemma gemma</i>	<i>Calliopius laeviusculus</i>	
<i>Mytilus edulis</i>	<i>Gammarus oceanicus</i>	<u>Cumacés</u>
<i>Mesodesma arctatum</i>	<i>Gammarus lawrencianus</i>	<i>Diastylis quadrispinosa</i>
<i>Clinocardium ciliatum</i>	<i>Gammarus homari</i>	<i>Lamprois fuscata</i>
<i>Ensis directus</i>	<i>Gammarus setosus</i>	
<i>Spisula solidissima</i>	<i>Sthenothoidea</i> sp.	ÉCHINODERMES
<i>Spisula polynyma</i>	<i>Amphiporeia lawrenciana</i>	<u>Stelleroïdés</u>
<i>Cyrtodaria siliqua</i>	<i>Anonyx lilljeborgi</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
<i>Serripes groenlandicus</i>	<i>Anonyx sarsi</i>	<i>Crossaster papposus</i>
<i>Chlamys islandica</i>	<i>Ischyroceridae</i> sp.	<i>Leptasterias polaris</i>
<i>Aequipecten irradians</i>	<i>Ischyrocerus anguipes</i>	<i>Solaster endeca</i>
<i>Volsella modiolus</i>	<i>Lysianassidae</i> sp.	<i>Henricia sanguinolenta</i>
<i>Arctica islandica</i>	<i>Monoculodes tessellata</i>	<i>Ophiopholis aculeata</i>
	<i>Monoculodes</i> sp.	
<u>Polyplacophores</u>	<i>Oediceros saginatus</i>	<u>Échinoïdés</u>
<i>Tonicella marmorea</i>	<i>Onisimus plantus</i>	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>
<i>Tonicella rubra</i>	<i>Orchomonella minuta</i>	<i>Echinarachnius parma</i>
<i>Ischnochiton albus</i>	<i>Phoxocephalus holbolli</i>	
	<i>Pleustes panopla</i>	<u>Holothuroïdés</u>
ANNÉLIDES	<i>Psammonyx nobilis</i>	<i>Cucumaria frondosa</i>
<u>Polychètes</u>	<i>Psammonyx terranova</i>	<i>Psolus fabricii</i>
<i>Arenicola marina</i>	<i>Pseudalibrotus litoralis</i>	<i>Psolus phantapus</i>
<i>Pectinaria gouldii</i>	<i>Rhachotropis aculeata</i>	
<i>Pectinaria granulata</i>		

Source : Gagnon *et al.* (1981); Tremblay *et al.* (1983); Desrosiers et Brêthes (1984); Desrosiers *et al.* (1984); Roche (1987); Roche (1989); Hydro-Québec (1992).

Tableau 2.9 Mammifères marins susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique
Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>
Petit rorqual	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>
Phoque commun	<i>Phoca vitulina</i>
Phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>
Phoque du Groenland	<i>Phoca groenlandica</i>

On observe une abondance relativement élevée de petits rorquals dans les eaux du Saint-Laurent. Sa petite taille relative (9,2 m de longueur maximale) comparativement aux autres cétacés, lui permet de s'aventurer en milieu peu profond où il chasse les poissons faisant partie de son régime alimentaire. Des incursions de petits rorquals sont mentionnées annuellement dans la zone d'étude, notamment à proximité du quai de Ragueneau. Cette espèce serait indifférente à la présence des embarcations, de sorte que des observations fréquentes sont rapportées à proximité des bateaux de pêche (Sylvestre 1998).

2.3.4.2 Pinnipèdes

Trois espèces de phoques (pinnipèdes) fréquentent les eaux de l'estuaire du Saint-Laurent à un moment ou à un autre de l'année. Il s'agit du phoque commun, du phoque gris et du phoque du Groenland. Ce dernier serait présent dans la zone d'étude au cours de la saison hivernale uniquement, alors que les phoques communs et gris peuvent y être observés à l'année.

Phoque commun

Le phoque commun est un résident permanent de l'estuaire du Saint-Laurent. On peut donc l'y observer à l'année. Les récifs exposés à marée basse, de même que les rochers dispersés dans les battures, représentent des sites d'échouerie privilégiés pour cette espèce (Lesage *et al.* 1995). L'estuaire de la rivière aux Outardes (banc des Branches) constitue une aire de reproduction et de mise bas pour le phoque commun. Au moins une trentaine d'individus y ont été observés (Daniel Dorais, Faune Québec, comm. pers. 2005). Les îles de Ragueneau (île de la Mine) sont également fréquentées comme aire de repos. La chasse au phoque commun est interdite dans les eaux de l'estuaire du Saint-Laurent.

Phoque gris

Le phoque gris est un visiteur saisonnier de nos eaux, qui quitte l'estuaire l'hiver pour le sud-est du golfe, afin de s'y reproduire. La plus importante échouerie de phoque gris connue à l'intérieur de la zone à l'étude est située au niveau de l'île de la Mine face à la municipalité de Ragueneau (Naturam Environnement 1999). Notons la présence annuelle de quelques spécimens sur la batture aux

Outardes, à la hauteur de la pointe du Bout, au cours de la saison estivale (Naturam Environnement 1999). Cette espèce ferait l'objet d'une activité de chasse d'importance marginale, à l'intérieur de l'aire d'étude. Cette chasse serait principalement concentrée sur l'échouerie de Ragueneau (île de la Mine) (Carol Fournier, MPO, comm. pers.). Les quantités récoltées annuellement demeurent cependant inconnues.

2.3.5 Avifaune

Selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (1995), 123 espèces d'oiseaux fréquenteraient la zone d'étude, dont 39 sont des nicheurs confirmés, c'est-à-dire qu'il niche dans la zone d'étude ou à proximité. Trente-trois sont des nicheurs probables, 48 des nicheurs possibles et 3 étaient uniquement présents lors des inventaires. La liste des oiseaux fréquentant la zone d'étude est présentée à l'annexe 4.

2.3.5.1 Oiseaux aquatiques

Selon les inventaires aériens d'aires de concentration des oiseaux aquatiques (ACOA), 29 espèces ont été observées au cours des années 1991, 1992 et 1999 (annexe 5) (Daniel Dorais, Faune Québec, comm. pers. 2005). Les espèces observées en plus grand nombre sont la bernache du Canada, l'oie des neiges et le canard noir. La bernache du Canada et l'oie des neiges ont été observés uniquement dans la parcelle située le long du marais de pointe-aux-Outardes. Comme ces dernières effectuent de grandes migrations annuelles, elles s'arrêtent dans l'aire d'étude principalement durant la saison printanière. Plus précisément, des concentrations importantes de bernaches du Canada sont observées sur le banc des Branches (795 ind./km) et l'île à Bélanger (254 ind./km), à l'extrémité nord du marais de Pointe-aux-Outardes.

Les plus grands rassemblements de canard noir ont été observés dans le secteur de la pointe chez Arthur, les îles de la mine et l'île Blanche ainsi que près du marais de pointe-aux-Outardes. Le canard noir fréquenterait plus spécifiquement les baies situées de part et d'autre de la pointe chez Arthur (513 ind./km) et le banc des Branches (255 ind./km), au cours de la saison automnale. Les densités printanières seraient par contre plus faibles que celles observées à l'automne.

Les espèces observées sur la majorité des parcelles, tant au printemps qu'à l'automne sont le canard colvert, le canard noir, le cormoran à aigrettes, l'eider à duvet et le goéland argenté. Le secteur de la pointe chez Arthur est également fréquenté par les grands chevaliers et petits chevaliers en concentrations particulièrement élevées au cours de la saison automnale.

À proximité de la pointe aux Outardes, la batture accueille d'importantes concentrations d'eider à duvet, de grand harle, de harle huppé et d'autres espèces de canards plongeurs en général, au cours de la saison printanière. De nombreux oiseaux barboteurs y sont aussi présents, au printemps lors de la marée basse.

Aire de nidification

À la pointe aux Outardes, l'herbaciaie salée et sa frange arbustive possèdent un haut potentiel pour la nidification de la sauvagine (De Repentigny 1987). Les nombreuses marelles présentes dans cette herbaciaie, de même que la superficie considérable de l'habitat, contribuent à rehausser le potentiel de nidification du secteur. Parmi les espèces étant les plus susceptibles d'y être observées, mentionnons le canard noir, la sarcelle à ailes vertes, le canard colvert ainsi que le canard pilet (De Repentigny 1987; CSSA 1993a). Parmi ces dernières espèces, le canard noir constituerait l'espèce nicheuse la plus abondante. En effet, il est reconnu à l'échelle de l'estuaire maritime que cette espèce, ainsi que l'eider à duvet au niveau des îles rocheuses, sont les deux espèces d'anatidés nichant le plus abondamment dans cette région.

L'archipel des îles de Ragueneau est depuis plusieurs années considéré comme un refuge d'importance pour la nidification de plusieurs espèces d'oiseaux à l'échelle du Saint-Laurent (tableau 2.10). Bisailon (1995) y mentionne la nidification annuelle d'au moins 5 espèces. L'île de la Mine, l'île La Boule, l'île Petite Boule, de même que le récif Boulay seraient principalement utilisés par les espèces nicheuses. Les goélands argentés et marins, le cormoran à aigrettes, de même que l'eider à duvet nichent sur l'ensemble de l'archipel (tableau 2.10).

En avril et mai, dans l'estuaire maritime, les eiders à duvet se répartissent le long du littoral et autour des principales îles, en attendant que le sol de ces îles se libère de la neige pour y nicher (Bédard *et al.* 1986 *In* Mousseau et Armellin 1996). Ceux-ci se nourrissent alors de façon intensive de moules bleues et d'œufs de hareng atlantique, qui sont abondants dans le secteur des îles (Cantin *et al.* 1974 *In* Mousseau et Armellin 1996). Lors de la nidification, on compte environ 1900 nids d'eiders dans tout le secteur (tableau 2.10).

Toujours au niveau de l'archipel, le bihoreau gris nicherait, quant à lui, sur l'île La Boule, l'île de la Mine et l'île la Petite Boule alors que le grand héron aurait niché sur l'île de la Mine jusqu'au milieu des années 1990. Aucun nid de grand héron n'a été observé lors des inventaires de 2001 et 2005. Toutefois, la présence de deux nouveaux nids sur la pointe sud de l'île Blanche aurait ensuite été soulignée (Daniel Dorais, Faune Québec, comm. pers. 2005). La présence de cette héronnière à bihoreaux d'importance sur les îles La Boule et de la Mine (près de 80 nids) justifiait la reconnaissance officielle de celles-ci en tant qu'« habitat faunique » en vertu de la réglementation provinciale. La sterne pierregarin, de même que le petit pingouin, nicheraient aussi en faible abondance dans le secteur.

Tableau 2.10 Inventaire des nids d'oiseaux coloniaux dans l'archipel des îles de Ragueneau

Espèce	Année d'inventaire	Île la Boule	Île de la Mine	Île la Petite Boule	Récif Boulay	Caye aux Oiseaux	Autres Cayes	Total
Eider à duvet	1995 ¹	860	651	129	130	2	28	1800
	2003 ²	97	1469	183	156	9	16	1930
	2004 ²	606	941	101	68	8	10	1734
	2005 ²	670	983	161	90	5		1909
Bihoreau gris	1995	93		1				94
	2003	0	76	2				78
	2004	32	20	2				54
	2005	52	11	15				78
Cormoran à aigrettes	1995	892	1451	339	138			2820
	2003	55	1930	381	229			2595
	2004	364	385	17	3			769
	2005	91	72	27				190
Goélands argenté et marin	1995	807	845	133	162	103	123	2173
	2003	235	534	133	95	50	70	1117
	2004	263	419	103	148	50	78	1061
	2005	264	442	99	138	42		985
Grand héron	1995		8					8
	2003							0
	2004							0
	2005							0
Sterne pierregarin	1995			8				8
	2003							0
	2004							0
	2005							0
Petit pingouin	1995							0
	2003							0
	2004		2 œufs					2
	2005		1 œuf					1
Petit pingouin en vol	1995							0
	2003		10					10
	2004		8					8
	2005		14					14

1 Source : Naturam Environnement 1999.

2 Source : Normand Bissonnet, Société de développement de Ragueneau, comm. pers. 2005.

Il est à noter que les populations locales de goélands et de cormorans à aigrettes semblent avoir connu un déclin important au cours des dernières années. Aucune explication pour cette situation n'a été avancée jusqu'à présent. Toutefois, certaines observations semblent indiquer que ces oiseaux auraient tendance à se déplacer vers l'île Blanche, en raison de la perte de structures de nidification dans les autres secteurs (Normand Bissonnette, SDR, comm. pers. 2005.).

2.3.5.2 Oiseaux de proie et forestiers

Selon de Repentigny (1987), plusieurs centaines de rapaces en migration peuvent être observés en une seule journée, à l'automne, à la pointe aux Outardes. Un total de 17 espèces de rapaces migrent le long de l'estuaire maritime, dont la buse à queue rousse et l'épervier brun (Jacques Ibarzabal, comm. pers.). Il convient de souligner la visite annuelle régulière du harfang des neiges dans le secteur du marais de Pointe-aux-Outardes. Le busard Saint-Martin, le balbuzard et le hibou des marais nichent dans le marais de Pointe-aux-Outardes ou à proximité de ce dernier. Le busard Saint-Martin est d'ailleurs le rapace le plus facilement observable, du printemps à l'automne, dans le secteur du marais.

Du côté du milieu forestier entourant le marais, de Repentigny (1987) mentionnait que celui-ci permet la nidification d'une densité de passereaux supérieure à la moyenne (parulines, bruants, grives, moucherolles, etc.). Cette densité a été estimée à 1 108 couples/km². Par ailleurs, plusieurs indices permettent de supposer que le bruant à queue aiguë niche dans le secteur boisé entourant le marais de Pointe-aux-Outardes. Il s'agirait d'une des rares mentions de nidification de cette espèce sur la Côte-Nord (Gauthier et Aubry 1995). Habituellement, on l'observe plutôt autour des marais de la rive sud du fleuve Saint-Laurent, dans la région du Bas-Saint-Laurent.

Finalement, à l'étage supérieur du littoral, il importe de souligner la présence à chaque année d'importantes colonies d'hirondelles de rivage, le long des falaises sablonneuses des talus d'érosion de la péninsule Manicouagan, incluant les berges de Ragueneau. De Repentigny (1987) rapportait la présence d'une colonie de 750 couples sur l'escarpement de la plage sud du Parc Nature de Pointe-aux-Outardes. Il semble que la localisation des secteurs de nidification varie dans le temps, en fonction notamment de la stabilité des talus d'érosion.

2.3.6 *Herpétofaune*

Le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille du nord, la salamandre à deux lignes ainsi que la salamandre rayée sont considérés abondants dans la zone d'étude (tableau 2.11). Ces espèces sont caractérisées par un lien étroit avec les milieux humides. Les amphibiens requièrent la proximité d'un point d'eau douce ou d'endroits humides pour se reproduire, leurs œufs étant pondus en milieu aquatique (Leclair 1985). La couleuvre rayée est la seule représentante de la famille des colubridés (reptile) présente dans la zone d'étude. Directement sur les berges du secteur marin de l'estuaire aux Outardes, la plupart de ces espèces sont peu susceptibles d'être observées. Les

herbiers à scirpes et les arbustives de la rive droite de l'estuaire supérieur pourraient cependant accueillir certaines de ces espèces.

Tableau 2.11 Amphibiens et reptiles susceptibles d'être observés dans la zone d'étude

Nom commun	Nom latin
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>
Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>
Grenouille du Nord	<i>Rana septentrionalis</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
Salamandre rayée	<i>Plethodon cinereus</i>
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>

2.3.7 Mammifères terrestres

La portion terrestre de la zone d'étude est principalement située en milieu urbain, le long de la route 138, ce qui offre très peu d'habitat favorable à la faune terrestre. De plus, la majorité des berges où se présente de l'érosion active sont dénuées de végétation et ne peuvent ainsi directement supporter une faune ripicole, celle-ci se trouvant alors confinée aux quelques milieux boisés limitrophes. Parmi les 39 espèces de mammifères présentes dans la région (annexe 6), seules quelques-unes sont donc susceptibles de fréquenter les milieux riverains de la zone d'étude. Il s'agit du campagnol à dos roux, de l'écureuil roux, du lièvre d'Amérique, de la moufette rayée, de la petite chauve-souris brune, de la musaraigne cendrée, de la souris sylvestre, du renard roux, du tamia rayé et du rat musqué. Le rat musqué, faiblement abondant dans la zone d'étude, fréquenterait toutefois assidûment le marais de Pointe-aux-Outardes (Daniel Dorais, Faune et Parcs Québec, comm. pers.). En fait, en raison de sa présence, ce marais a été reconnu en tant qu'« habitat faunique » en vertu du Règlement provincial sur les habitats fauniques.

Le marais et la pointe aux Outardes accueillent probablement les plus fortes abondances et la plus grande diversité de mammifères dans la zone d'étude.

2.3.8 Espèces fauniques menacées ou vulnérables

Deux espèces d'oiseaux susceptibles d'être présents dans la zone d'étude possèdent le statut d'espèce vulnérable. De plus, trois espèces d'oiseaux, un poisson et sept espèces de mammifères pouvant également être présents dans la zone d'étude sont susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables. Ces espèces sont présentées au tableau 2.12. En ce qui a trait aux oiseaux, bien que

leur présence dans la zone d'étude ait été confirmée, selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (1995), aucun d'entre eux ne nicherait dans la zone d'étude. De plus, compte tenu que le milieu aquatique occupe une très grande proportion de la zone d'étude, ces oiseaux sont plus susceptibles d'y être observés de passage.

Tableau 2.12 Espèces menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées, potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom des espèces	Statut provincial ¹
Pygargue à tête blanche	Vulnérable
Faucon pèlerin	Vulnérable
Râle jaune	Susceptible d'être désigné
Hibou des marais	Susceptible d'être désigné
Bruant de Nelson	Susceptible d'être désigné
Esturgeon noir	Susceptible d'être désigné
Belette pygmée	Susceptible d'être désigné
Campagnol des rochers	Susceptible d'être désigné
Campagnol-lemming de Cooper	Susceptible d'être désigné
Chauve-souris argentée	Susceptible d'être désigné
Chauve-souris cendrée	Susceptible d'être désigné
Lynx du Canada	Susceptible d'être désigné
Musaraigne pygmée	Susceptible d'être désigné

¹ Source : MRNFP 2005a.

Malgré une abondance très faible depuis plus d'une vingtaine d'années, l'esturgeon noir faisait l'objet de capture par la pêche à la fascine jusqu'en 1994 par les pêcheurs régionaux. Il n'y a eu aucune mention récente de la présence de cette espèce dans la zone d'étude (Daniel Dorais, MRNF, 2005, comm. pers.).

Quant aux mammifères, leur présence dans la zone d'étude est peu probable, compte tenu de la piètre qualité des habitats qu'elle offre pour ces derniers, la zone d'étude étant principalement située en milieu urbanisé et en bordure d'un milieu aquatique marin. Il n'y aurait aucune mention d'espèce faunique à statut particulier dans la zone d'étude (Stéphane Guérin, Faune Québec, comm. pers 2005.)

2.4 Milieu humain

2.4.1 Cadre administratif

Constituée en 1951, la municipalité de Ragueneau occupe un territoire d'une superficie totale de 215,9 km². Elle compte actuellement une population de 1568 habitants, concentrée principalement le long de deux grandes artères, soit la route 138 et le rang 2. La municipalité fait partie de la MRC de Manicouagan (tableau 2.13) et de la région administrative de la Côte-Nord (MAMR 2005). À l'ouest, le territoire municipal s'étend de la rivière aux Rosiers, qui constitue la limite est de la réserve de la Communauté Innue de Pessamit (Betsiamites), jusqu'à la limite municipale de Chute-aux-Outardes, plus à l'est (cartes 2 et 4).

Tableau 2.13 Municipalités de la MRC de Manicouagan

Désignation ¹	Municipalité	Population	Superficie (km ²)
NO	Rivière aux Outardes	52	37 432,94
P	Ragueneau	1 568	215,92
VL	Chute-aux-Outardes	1 934	8,31
VL	Pointe-aux-Outardes	1 422	71,56
VL	Pointe-Lebel	1 898	91,16
V	Baie-Comeau	23 001	371,69
M	Franquelin	377	529,84
VL	Godbout	334	204,34
VL	Baie-Trinité	605	536,33
TOTAL		31 191	39 462, 09

Source : MAMR 2005

¹ NO : Territoire non organisé; P : Paroisse; VL : Village; M : Municipalité

2.4.2 Caractéristiques socio-économiques

Les données socio-démographiques de la zone d'étude ont été extraites des données du recensement canadien de 2001. À cet égard, une mise en garde s'impose vu la taille relativement restreinte de municipalité de Ragueneau.

En effet, certaines données (20 %) du recensement de 2001 proviennent d'échantillonnage à partir duquel des pourcentages sont ensuite produits pour l'ensemble de la population étudiée. Sur une population importante, l'erreur commise en ne tenant compte que d'un échantillonnage est considérée négligeable. Cette erreur prend cependant plus d'importance au fur et à mesure que la population étudiée diminue.

Carte 4 Description du milieu humain

Carte 4

Carte 4

2.4.2.1 Population

Selon les données du recensement mené par Statistique Canada en 2001, la population de la division de recensement de Manicouagan a subi une importante baisse de 7,3 %, soit 2 651 personnes, entre 1996 et 2001. Cette tendance est d'ailleurs observée depuis plusieurs années. À Ragueneau, la baisse observée de 5,9 % est légèrement moins élevée. Entre 1996 et 2001, la population est ainsi passée de 1 684 à 1 584 habitants (Statistique Canada 2001). Mentionnons que la population de Ragueneau s'élevait à 1 722 personnes en 1991 (Statistique Canada 1996).

La répartition de la population entre les deux sexes est similaire pour la municipalité de Ragueneau, la division de Manicouagan et la Côte-Nord, mais contrairement à l'ensemble du Québec, il y a plus d'hommes (51,7 %) que de femmes au sein de cette zone. Aux plans ethnique et linguistique, la population de Ragueneau est presque exclusivement francophone (Statistique Canada 2001).

2.4.2.2 Âge

L'âge médian de la population est de 38,3 ans pour la division de Manicouagan et de 39,1 ans à Ragueneau. La structure d'âge de la population de la zone d'étude semble suivre les tendances observées à l'échelle provinciale, alors que la classe d'âge des 25-54 ans constitue près de 50 % de la population et que cette proportion avoisine 20 % chez les 55 ans et plus. Cette tendance devrait s'accroître en raison de l'exode des jeunes, du vieillissement de la population et du faible taux de natalité. De façon générale, on peut dire que les ménages comptent une moyenne de trois personnes (Statistique Canada 2001).

2.4.2.3 Portrait économique

Sur le plan économique, l'exploitation et la transformation des ressources naturelles constituent le pilier de l'économie régionale. La situation locale de l'emploi est donc largement tributaire de la vitalité du secteur primaire, qui a fléchi depuis le début des années 1980. La municipalité de Ragueneau peut néanmoins compter sur les activités de Scierie Manic. Celle-ci a été construite en 1997 et 1998 au coût de 73 M\$, auxquels s'ajoutent 5,6 M\$ pour la réalisation de travaux d'accès en forêts. L'entreprise Kruger s'est ainsi vue octroyer un contrat d'aménagement et d'approvisionnement forestier (CAAF) de 671 000 m³ de résineux dans le secteur du réservoir Manicouagan (CLD de Manicouagan 1999). Scierie Manic emploie actuellement une centaine de personnes et possède une capacité de production de 140 millions de pieds-planche de bois d'œuvre destinés à l'industrie de la construction (Kruger 2005).

D'autre part, des efforts importants ont été consentis pour développer le potentiel économique et récréotouristique de la municipalité, notamment par l'entremise de la Société de Développement de Ragueneau (SDR). Enfin, la proximité de la ville de Baie-Comeau, située à une trentaine de

kilomètres vers l'est, fait en sorte que les citoyens de Ragueneau peuvent aisément s'y rendre et y travailler.

2.4.2.4 Revenus et salaires

Le salaire médian de 17 386 \$/an à Ragueneau est nettement inférieur à celui de la division de Manicouagan qui atteint 21 053 \$/an ou à celui du Québec qui s'établit à 20 665 \$/an (Statistique Canada 2001). Par ailleurs, les transferts gouvernementaux (pension de sécurité de la vieillesse et supplément du revenu garanti, prestations du Régime des rentes du Québec ou du Régime de pensions du Canada, prestations d'assurance-emploi, prestations fiscales fédérales pour enfants et autres revenus provenant de sources publiques) représentent un pourcentage du revenu plus élevé à Ragueneau (23,5 %) qu'au sein de la division de Manicouagan (13,2 %) et du Québec (13,9 %) (Statistique Canada 2001).

Les personnes ayant travaillé toute l'année à plein temps ont également un revenu inférieur à Ragueneau (33 725 \$) par rapport à celui de la division de Manicouagan (43 263 \$) de la Côte-Nord (43 097 \$) ou de l'ensemble du Québec (39 217 \$) (Statistique Canada 2001).

2.4.2.5 Situation de l'emploi

En 2001, le taux de chômage de la municipalité atteignait 23,6 %. Globalement, le taux d'activité, avec une valeur de 57,6 %, est plus faible à Ragueneau que celui de la région Manicouagan (61,7 %), ce dernier l'étant aussi par rapport au taux d'activité québécois de 64,2 %. Comme pour la Côte-Nord et le Québec, on observe à Ragueneau un écart entre le taux d'activité des hommes (60,6 %) et celui des femmes (53,2 %). Cet écart est cependant plus faible à Ragueneau. En effet, le taux d'activité chez les hommes, pour la division de Manicouagan est de 69,2 % comparativement à 54,0 % chez les femmes, ce qui est comparable aux statistiques observées pour la région de la Côte-Nord et l'ensemble du Québec (Statistique Canada 2001).

2.4.3 Tenure des terres

La zone d'étude est essentiellement de tenure privée. La compilation cadastrale effectuée dans le cadre de cette étude indique que sur près de 1 100 lots distincts recensés à l'intérieur de la zone d'étude, près de 1 000 sont de tenure privée, alors qu'environ une centaine sont de tenure publique (Rousseau, Babin et Ass. 2005). Le gouvernement du Canada ne possède aucune propriété à l'intérieur de la zone d'étude. Pour sa part, le gouvernement du Québec possède près d'une cinquantaine de lots, dont la plupart sont au ministère des Transports, alors que la municipalité de Ragueneau en possède tout autant, bien qu'environ une dizaine soient détenus par la SDR. De ce nombre, on distingue 7 grandes propriétés qui donnent sur les berges de la rivière aux Outardes, dont les deux plus importantes sont de tenure privée et les cinq autres de tenure publique. Les trois plus importantes propriétés publiques sont gérées par la municipalité (ou la SDR) et concernent les

lots du secteur récréotouristique du quai de Ragueneau, le lot 45-1 entre la rivière Ragueneau et la pointe à Jos-Caron et le terrain du bureau municipal au centre de la municipalité (carte 4). Afin d'alléger la présentation de la tenure de la rive droite de l'estuaire, seule la liste des propriétés directement concernées par le présent projet est présentée au tableau 2.14.

Les titres de propriété concernant les lots d'eau dans la zone d'étude concernent un lot public entourant le quai de Ragueneau et occupant le Bloc 541 de l'arpentage primitif du fleuve Saint-Laurent ou Bloc 12 du cadastre du canton de Ragueneau. Il y a également les lots de grève et en eau profonde détenus par le MTQ au droit des lots 34, 48-A et 49-A du cadastre du canton de Ragueneau (Claudelle Gauthier, MDDEP, comm. pers., 2005). Enfin, soulignons que certaines îles de la zone d'étude sont de tenure municipale. C'est le cas pour les îles Blanche, de la Mine et La Boule situées à l'intérieur de l'archipel de Ragueneau. L'île à Bélanger, sur la rive gauche de la rivière aux Outardes, est également la propriété de la municipalité de Ragueneau (Naturam Environnement 1999).

2.4.4 Affectation du territoire

Le Règlement de zonage de la municipalité de Ragueneau identifie huit types de zones qui autorisent les usages liés aux affectations « Habitation (H), Commerce (C), Industriel (I), Communautaire (P), Forestier (F), Récréotouristique (RT), Conservation (CONS) et Agricole (A) ». Selon Martin Bossé (Municipalité de Ragueneau, comm. pers., 2005), le projet de construction d'une protection linéaire en enrochement de berges ne contrevient pas au Règlement de zonage municipal. Le parachèvement des ouvrages de protection des différentes sections de berges de la rivière aux Outardes, à Ragueneau, a même fait l'objet d'une recommandation de la part du CEEB en 2004.

Le tableau 2.15 présente l'affectation municipale ainsi que les usages spécifiquement autorisés ou exclus de chacune des zones où la construction d'enrochements est prévue. Les marges de recul arrières et latérales prescrites dans le règlement de zonage pour les habitations résidentielles et les établissements publics et commerciaux sont également indiquées à l'intérieur de ce tableau.

2.4.4.1 Habitation, Commerce et Communautaire

À l'intérieur de la zone d'étude, la vocation habitation est essentiellement regroupée de part et d'autre de la route 138 et des rues municipales attenantes. La principale classe d'usage observée est liée aux habitations de type « Unifamiliale » (h1), mais on remarque également des classes d'usages liées aux habitations « Bifamiliale et Trifamiliale » (h2), « Multifamiliale » (h3) ainsi de type « Maison mobile » (h4). Pour leur part, les vocations commerciale et communautaire sont regroupées à l'intérieur du centre villageois, incluant la rue de l'Église et la rue des Loisirs. La vocation commerciale comprend quatre classes d'usage, soit « Vente au détail et Service » (c1), « Commerce de gros » (c2), « Mixte » (c3) ainsi que « Services pétroliers » (c4). La vocation communautaire

comprend une classe d'usage « Industrielle et/ou Administrative » (p1), de « Récréation » (p2) ainsi que de « Service public » (p3).

Tableau 2.14 Liste des propriétés où sont prévues des interventions

Segment	Matricule	Lot	Partie	Subdivision	Front	Superficie	Unité	Utilisation
Rag-1	2535-77-7512	64		5	210,36	68000	m ²	Logement
Rag-2	2535-97-1500	64		7	111,79	90900	m ²	Logement
	2535-97-1500	64		6	111,79	90900	m ²	Logement
	2635-08-0727	64		2	25,9	3300	m ²	Logement
	2635-08-4056	64		1	65,9	5736,4	m ²	Logement
	2635-08-4056	64		8	65,9	5736,4	m ²	Logement
	2636-33-5050	63		6	1024,37	65,32	ha	Activités agricoles
	2635-29-7572	63		7	46,83	2172,4	m ²	Logement
	2635-29-7572	63		4	46,83	2172,4	m ²	Logement
Rag-3	2635-49-2498	62		4	279,05	25600	m ²	Logement
	2636-70-7758	61		2	252,3	24200	m ²	Logement
Rag-4	2736-41-9035	58		3	137,65	9800	m ²	Terrain vacant
	2736-21-0632	59		4	261,63	14400	m ²	Terrain vacant
Rag-5	2836-20-4656	55		2	599,32	43526	m ²	Terrain vacant
Rag-6	2836-43-9470	54		10	187,7	16835	m ²	Terrain vacant
	2836-66-4212	54		13	38,7	2628,9	m ²	Logement
Rag-7	2836-97-0864	53		6	83,2	7021,2	m ²	Terrain vacant
	2836-97-0864	53		5	83,2	7021,2	m ²	Terrain vacant
	2836-98-2816	53		10	37,8	2426,1	m ²	Logement
	2836-98-2816	52		18	37,8	2426,1	m ²	Logement
Rag-8	2936-19-8650	51		A-10	38,1	4567,3	m ²	Logement
	2936-19-8650	52		2	38,1	4567,3	m ²	Logement
	2936-29-0296	51		A-18	21,9	1913,6	m ²	Logement
	2936-29-0296	52		9	21,9	1913,6	m ²	Logement
	2936-29-2690	51		A-17	27,4	2388	m ²	Logement
	2937-20-6005	51		A-3	30,5	3300	m ²	Terrain vacant
	2936-39-9174	51		A-5-2-1	40,45	12976,9	m ²	Logement
	2936-39-9174	51		A-5-2-2	40,45	12976,9	m ²	Logement
	2836-20-4656	51		A-4				Rue
	2937-20-9112	51		A-5-1	42,1	349,3	m ²	Terrain vacant
Rag-9	2937-72-2761	49		B-7	32,3	6434,2	m ²	Logement
	2937-71-1680	49		B-14		2850	m ²	Logement
	2937-83-3633	49		B-6	40,04	14358,2	m ²	Logement
	2937-72-9387	49	P	B-4		11642	m ²	Terrain vacant
Rag-10	2937-83-3633	49		B-6	40,04	14358,2	m ²	Logement
	2937-83-3633	49		B-2-1	40,04	14358,2	m ²	Logement
Rag-11	3037-07-6571	48		A-1	350,06	19,593	ha	Logement
Rag-12	3037-23-6048	47		7	88,15	6306,02	m ²	Logement
	3037-23-6048	47		6	88,15	6306,02	m ²	Logement
	3037-23-8537	47		5	30,5	938,1	m ²	Logement
	3037-33-1025	47		4	24,4	719,1	m ²	Logement
	3037-23-6048	47	P	10	88,15	6306,02	m ²	Logement
	3037-22-7931	47		11		450	m ²	Terrain vacant
	3037-32-2280	47		3				Maison mobile
	3037-32-6568	47		2	68,6	8251,8	m ²	Maison mobile
	3037-37-3060	47		1	818	22,808	ha	Logement
	3037-37-3060	47	P	10	818	22,808	ha	Logement
	3037-57-7520	46		3	596,8	22,275	ha	Logement
	3037-61-5978	46		2	45,7	8300,4	m ²	Maison mobile

Protection linéaire des berges à Ragueneau
Étude d'impact sur l'environnement

Segment	Matricule	†	Lot	Partie	Subdivision	Front	Superficie	Unité	Utilisation
	3037-71-0778		46		1	46,3	8401,6	m ²	Logement
	3037-91-9972		45		2	35,1	7001,3	m ²	Logement
	3037-85-5590		45		1	1003,5	27,677	ha	Terrain vacant
	3137-01-3784		44		1	67,3	13399,6	m ²	Terrain vacant
	3137-01-8393		44		2	36,6	7000	m ²	Terrain vacant
	3137-16-2010		44		3	348,1	22,205	ha	Logement
	3137-12-6605		44		4	38,1	7700	m ²	Logement
	3137-21-2297		44		5	70,7	14298,1	m ²	Logement
	3137-31-7146		43		1	203,77	37700	m ²	Terrain vacant
Rag-13	3137-31-7146		43		1	203,77	37700	m ²	Terrain vacant
	3137-61-6453		42		8	147,5	5100	m ²	Terrain vacant
	3137-51-4177		42		9	63,3	2429,5	m ²	Terrain vacant
Rag-14	3437-03-8376		33		4	81,53	2686,7	m ²	Logement
	3437-13-3880		32		A-58	34,4	2343,9	m ²	Garage
	3437-13-7586		32		A-57	36,5	2020,6	m ²	Logement
	3437-23-0390		32		A-56	21,3	1300,6	m ²	Logement
	3437-23-2795		32		A-55	27,4	1859,9	m ²	Logement
	3437-24-5216		32		A-54-1	29,4	1017,7	m ²	Administration publique
	3437-24-5216		32		B-45-1-1	29,4	1017,7	m ²	Administration publique
	3437-23-8994		32		A-54-2	23,9	4643,1	m ²	Activités culturelles
	3437-23-8994		32		B-45-1-2	23,9	4643,1	m ²	Activités culturelles
	3437-34-2905		32		B-2	27,5	2457,8	m ²	Logement
	3437-34-6110		32		B-44	37,7	3550,6	m ²	Protection incendie
	3437-34-8816		32		B-43-1	30,3	2838,1	m ²	Logement
	3437-34-8816		32		B-43-2	30,3	2838,1	m ²	Logement
	3437-34-8816		31		12	30,3	2838,1	m ²	Logement
	3437-44-2822		31		26	27,4	3393,6	m ²	Service postal
	3437-44-6431		31	P	25	36,3	3104,7	m ²	Logement
	3437-44-6431		31		10	36,3	3104,7	m ²	Logement
	3437-54-4150		31	P	25	30,5	3791	m ²	Logement
	3437-54-4150		31		8	30,5	3791	m ²	Logement
	3437-44-9727		31	P	25		1651,6	m ²	Terrain vacant
	3437-44-8869		31		13	28,5	869,3	m ²	Logement
	3437-54-7868		31		7-3	30,5	2745,2	m ²	Logement
Rag-15	3437-64-0676		31		7-2	22,8	1547,7	m ²	Logement
	3437-64-0676		31		17	22,8	1547,7	m ²	Logement
	3437-64-0676		31		24	22,8	1547,7	m ²	Logement
	3437-65-2502		31		7-1	25,4	1197	m ²	Logement
	3437-65-2502		31		6	25,4	1197	m ²	Logement
	3437-64-7482		30	P	11-1	4,7	443	m ²	Terrain vacant
	3437-64-5285 4		30		10	29	2486,3	m ²	Logement
	3437-64-8691		30	P	11	26,4	2872,1	m ²	Logement
	3437-64-8691		30		1-1	26,4	2872,1	m ²	Logement
	3437-64-8691		30	P	11-1	26,4	2872,1	m ²	Logement
	3437-74-2994		30		1-2	15,2	1832,1	m ²	Terrain vacant
	3437-75-4104		30		6	53,3	4522,2	m ²	Dépanneur
	3437-85-1220		30		7	28	2213,6	m ²	Logement
	3437-85-3628 4		30		8	25,1	1879,6	m ²	Terrain vacant
	3437-75-8410		30		12	30,5	2489,7	m ²	Logement
	3437-85-6134		30		13	24,4	1813,4	m ²	Logement
	3437-85-8540		30		14	31,2	1685,5	m ²	Logement
	3437-95-0947		29		14-2	21,3	1968,9	m ²	Logement
	3437-95-4460		29		14-1	47,2	2480,1	m ²	Logement
	3537-05-2892		29		13-3	123,9	5538	m ²	Logement
Rag-16	3637-19-4734		25		14	57,3	2783	m ²	Terrain vacant
	3637-09-8514		25		13	72,8	4637,9	m ²	Logement

Segment	Matricule	Lot	Partie	Subdivision	Front	Superficie	Unité	Utilisation
	3637-19-8744	25		3	22,9	1379,5	m ²	Terrain vacant
	3637-29-2757	24		7	67,1	4232,7	m ²	Logement
	3637-29-7772	24		10	30,5	2015,7	m ²	Terrain vacant
	3637-39-0782	24		9	61	5036,9	m ²	Logement
	3637-39-0782	93			61	5036,9	m ²	Logement
	3638-40-3116	94			115	8220,8	m ²	Maison mobile
	3638-40-3116	24		11-1	115	8220,8	m ²	Maison mobile
	3638-40-9637	23		25	53,6	5962,6	m ²	Terrain vacant
	3638-40-9637	23		24-2	53,6	5962,6	m ²	Terrain vacant
	3638-50-5151	23		24-1	33,53	3153,8	m ²	Logement
	3638-50-7352	23		15	30,5	2934,3	m ²	Logement
	3638-60-0865	23		16	45,7	4494,9	m ²	Logement
	3638-60-4475	23		17	30,5	3057	m ²	Logement
	3638-60-8588	23		18	61	5750,8	m ²	Logement
	3638-62-7609	23		19	60,85	4009,1	m ²	Logement
	3638-71-4122	22		21	37,5	3054,6	m ²	Logement
	3638-96-2050	22		20	1504,3	36,007	ha	Activités agricoles
Rag-17	3738-57-9462	21		6	70,9	4128,5	m ²	Logement
	3738-57-9462	20		4	70,9	4128,5	m ²	Logement
	3738-68-2903	20		24	51,6	3798	m ²	Logement
	3738-68-2903	20		35	51,6	3798	m ²	Logement
	3738-68-5635	20		34	21,3	1705,5	m ²	Maison mobile
	3738-68-7355	20		33	28,7	2641,15	m ²	Logement
	3738-68-9477	20		32	30,2	3000,4	m ²	Logement
	3738-78-1499	20		31	31,1	3350,14	m ²	Logement
	3738-79-3016	20		30	17,7	2316,94	m ²	Maison mobile
	3738-79-5446	20		28	40,5	6705,94	m ²	Logement
	3738-89-2349	19		5		989,1	m ²	Terrain vacant
	3738-89-4068	19		6		635,5	m ²	Autres immeubles
	3738-89-5182	19		7		649,5	m ²	Logement
	3738-89-6296	19		8		657,1	m ²	Autres immeubles
	3739-80-6912	19		9		540,2	m ²	Terrain vacant
	3739-80-7625	19		10		503,9	m ²	Terrain vacant
	3739-53-3685	19		30	280,9	13,755	ha	Logement
	3739-53-3685	19		31	280,9	13,755	ha	Logement
	3739-53-3685	19		32	280,9	13,755	ha	Logement
Rag-18	3739-53-3685	19		30	280,9	13,755	ha	Logement
	3739-53-3685	19		31	280,9	13,755	ha	Logement
	3739-53-3685	19		32	280,9	13,755	ha	Logement
	3739-91-1494	18		34	18	3150	m ²	Terrain vacant
	3739-92-3030	18		33-1	60,96	10900	m ²	Logement
	3739-92-6561	18		33-2	30,48	5580	m ²	Logement
	3739-92-7990	18		33-3	31,24	13147	m ²	Terrain vacant
	3739-93-9844	18		33-4		7580	m ²	Logement
	3739-92-7990	18		33-5	31,24	13147	m ²	Terrain vacant
	3839-04-6817	17		51	34,1	6540	m ²	Terrain vacant
	3839-05-9609	17		50	46	16985,3	m ²	Logement
	3839-05-9609	17		48	46	16985,3	m ²	Logement
	3839-04-3581	17		49	31,1	3230	m ²	Terrain vacant
	3839-15-3149	17		46	24,4	4722,8	m ²	Maison mobile
	3839-15-3576	17		45	22,9	4566	m ²	Maison mobile
	3839-15-3576	17		44	22,9	4566	m ²	Maison mobile
	3839-16-3012	17		43	43,1	8810,3	m ²	Logement
	3839-16-3012	17		42	43,1	8810,3	m ²	Logement
	3839-16-4242	17		41	29,6	4198,9	m ²	Maison mobile
	3839-16-4242	17		39	29,6	4198,9	m ²	Maison mobile

Segment	Matricule	Lot	Partie	Subdivision	Front	Superficie	Unité	Utilisation
	3839-16-4242	17		40	29,6	4198,9	m ²	Maison mobile
	3839-16-8770	16		32-2	33,1	14330,4	m ²	Maison mobile
	3839-27-3334	16		30	100,2	13218,7	m ²	Maison mobile
	3839-27-3334	16		27	100,2	13218,7	m ²	Maison mobile
	3839-27-7068	16	P	29		9271,1	m ²	Terrain vacant
	3839-27-7068	16		28		9271,1	m ²	Terrain vacant
	3839-28-1140	16		26	36,1	1118	m ²	Maison mobile
	3839-28-9604	16		25	23,5	9325,2	m ²	Terrain vacant
	3839-28-9604	16		29-2	23,5	9325,2	m ²	Terrain vacant
	3839-38-1442	16		29-1	34,6	5538,8	m ²	Maison mobile
	3839-38-1442	16		22	34,6	5538,8	m ²	Maison mobile
	3839-38-1442	16		23	34,6	5538,8	m ²	Maison mobile
	3839-39-8543	15	P	19	31,7	19363,6	m ²	Terrain vacant
	3839-39-8543	15		18	31,7	19363,6	m ²	Terrain vacant
	3839-39-8543	15		15	31,7	19363,6	m ²	Terrain vacant
	3840-30-8010	15		19-3	60,7	10184,2	m ²	Terrain vacant
	3840-30-8010	15		11	60,7	10184,2	m ²	Terrain vacant
	3840-30-8010	15		12	60,7	10184,2	m ²	Terrain vacant
	3840-40-2822	15		19-2	43	7484,2	m ²	Logement
	3840-40-2822	15		9	43	7484,2	m ²	Logement
	3840-40-2822	15		10	43	7484,2	m ²	Logement
	3840-40-6058	15		19-1	36,3	6334	m ²	Terrain vacant
	3840-40-6058	15		8	36,3	6334	m ²	Terrain vacant
	3840-40-7086	14		22	30,2	5155,9	m ²	Logement
	3840-41-8611	14		21-2	30,2	5079,8	m ²	Logement
	3840-41-9640	14		21-1	30,5	5101	m ²	Maison mobile
	3840-51-2858	14		20	30,2	5079	m ²	Maison mobile
	3840-51-4681	14		19	30,2	5131,6	m ²	Logement
	3840-52-6305	14		18	31,7	5463,5	m ²	Maison mobile
	3840-52-7929	14		17	25,9	4470	m ²	Logement
	3840-52-9450	14		16	25,9	4780	m ²	Maison mobile
	3840-62-0870	14		15	25,6	4365	m ²	Logement
	3840-62-2890	13		39-3	30,5	5070	m ²	Maison mobile
	3840-63-4418	13		39-4	30,5	5263	m ²	Terrain vacant
	3840-63-7521	13	P	39	60,4	12950,4	m ²	Maison mobile
	3840-63-9494	13		39-2	31,2	5522	m ²	Logement
	3840-63-9494	13		38	31,2	5522	m ²	Logement
	3840-74-7822	13		36		9089,6	m ²	Terrain vacant
	3840-85-4079	12		25-1	25,94	18660	m ²	Terrain vacant
	3840-85-4079	12		34	25,94	18660	m ²	Terrain vacant
	3840-96-1369	12		40	44,1	10800	m ²	Logement
	3840-97-8076	11		3	106,5	20356,4	m ²	Logement
	3940-08-2251	11	P	177	71	8119	m ²	Entreposage
	3940-08-2251	11	P	178	71	8119	m ²	Entreposage
	3940-09-5500	11		1	50	8344,1	m ²	Terrain vacant
	3940-09-7839	10		2-1-1	19,81	2872,6	m ²	Logement
	3940-09-8571	10		2-1-2	37,2	5216,3	m ²	Logement
	3940-09-8571	10		193	37,2	5216,3	m ²	Logement
	3940-09-8571	10		192-2	37,2	5216,3	m ²	Logement
	3940-19-1083	10		192-1-1	31,4	4150,8	m ²	Terrain vacant
	3941-10-2409	10		192-1-2	30	3542,8	m ²	Logement
	3941-10-5463	10		1-1-2	78,9	11390	m ²	Logement
	3941-11-7115	10		1-1-3	33,8	1995	m ²	Terrain vacant
	3941-11-8242	10		1-1-1	39,7	3801,7	m ²	Maison mobile

Tableau 2.15 Zonage, usages et marges minimales édictés pour les sections où des interventions sont prévues

Segment	Zonage	Usages autorisés					Marges minimales (m)				
		H	C	RT	P	A	F	Avant	Latérales	Latérales totales	Arrière
Rag-1	F-110	h1		rt2			f1	7,5	2	6	7,5
	H-101	h1, h2				a1		7,5	2	6	7,5
Rag-2	F-110	h1		rt2			f1	7,5	2	6	7,5
	H-101	h1, h2				a1		7,5	2	6	7,5
Rag-3	F-110	h1		rt2			f1	7,5	2	6	7,5
	H-101	h1, h2				a1		7,5	2	6	7,5
Rag-4	H-102	h1, h2						7,5	2	6	7,5
	H-103	h1, h2						7,5	2	6	7,5
Rag-5	RT-106			rt1, rt2				6	9	12	9
	H-104	h1, h2						7,5	2	6	7,5
Rag-6	H-104	h1, h2						7,5	2	6	7,5
Rag-7	F-112			rt2			f1	7,5	2	6	7,5
	H-105	h1, h2						7,5	2	6	7,5
Rag-8	H-105	h1, h2						7,5	2	6	7,5
	H-106	h1, h2	c3, c4					7,5	2	6	7,5
Rag-9	F-113			rt2			f1	7,5	2	6	7,5
Rag-10	F-113			rt2			f1	7,5	2	6	7,5
	H-106	h1, h2	c3, c4					7,5	2	6	7,5
Rag-11	H-107	h1, h2						7,5	2	6	7,5
Rag-12	H-139	h1, h2						7,5	2	6	7,5
	F-114			rt2			f1	7,5	2	6	7,5
Rag-13	H-139	h1, h2						7,5	2	6	7,5
	F-114			rt2			f1	7,5	2	6	7,5
Rag-14	H-113	h1, h2	c1 à c4					7,5	2	6	7,5
	C-106	h1 à h3	c1 à c4		p1 à p3			7,5 à 9	2 à 6	6 à 12	7,5 à 9
	C-108	h1 à h3	c1 à c4		p1 à p3			7,5 à 9	2 à 6	6 à 12	7,5 à 9
Rag-15	C-108	h1 à h3	c1 à c4		p1 à p3			7,5 à 9	2 à 6	6 à 12	7,5 à 9
	C-110	h1 à h3	c1 à c4		p1 à p3			7,5 à 9	2 à 6	6 à 12	7,5 à 9
Rag-16	C-115	h1 à h3	c1 à c4		p1 à p3			7,5 à 9	2 à 6	6 à 12	7,5 à 9
	H-118	h1, h2						7,5	2	6	7,5
Rag-17	H-119	h1, h2						7,5	2	6	7,5
	F-115			rt2			f1	7,5	2	6	7,5
Rag-18	F-115			rt2			f1	7,5	2	6	7,5
	C-118		c1, c2					7,5	7,5	15	7,5

Note : Il n'y a aucun usage spécifiquement autorisé ou exclu pour les segments répertoriés

Légende :

H : Habitation (h1 - unifamiliale, h2 - bi et trifamiliale, h3 - multifamiliale, h4 - maison mobile)

C : Commerce (c1 - détails et services, c2 - commerce de gros, c3 - mixte, c4 - services reliés à l'automobile)

RT : Récréotouristique (rt1 - récréotouristique 1, rt2 - récréotouristique 2)

P : Communautaire (p1 - institutionnel et administratif, p2 - récréation, p3 - utilité publique)

A : Agricole (a1 - agricole 1)

F : Forestier (f1 - forestier 1)

Source : Règlement de zonage et grille des usages et des normes de la municipalité de Ragueneau (Rousseau, Babin et Associés)

2.4.4.2 Industriel

Le Règlement de zonage de Ragueneau distingue deux classes d'usage industriel, soit « Transformation » (i1) et « Extraction » (i2). À l'intérieur de la zone d'étude, il n'y a qu'une seule zone affectée à cet usage. Celle-ci est située à l'extrémité nord-est de la zone d'étude, près de la limite municipale séparant Ragueneau de Chute-aux-Outardes. Par contre, dans le secteur nord de la municipalité, on retrouve de grandes superficies à vocation industrielle où sont situées la Scierie Manic et les zones occupées par les sites d'élimination de résidus industriels.

2.4.4.3 Forestier

La vocation forestière est omniprésente à Ragueneau. Bien que le territoire, où peuvent s'exercer les usages de type « Forestier » (f1), soit essentiellement situé au nord de la route 138, on note la présence d'une étroite bande possédant cette affectation le long des berges de la rivière aux Outardes. Dans cette bande, on retrouve les zones F-110, F-111, F-112, F-113, F-114 et F-115. Les 4 premières sont concentrées à l'ouest de la rivière Ragueneau alors que la dernière longe la rivière aux Outardes en amont de l'embouchure de la rivière à la Truite. À Ragueneau, seule la zone F-116 fait l'objet d'une disposition spécifique. En plus des usages habituellement permis à la grille des usages et normes, un site d'enfouissement et les activités connexes sont autorisés à la condition que soient respectées les normes édictées dans la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) et les règlements qui en découlent. Toutefois, cette zone est située à l'extérieur de la zone d'étude.

2.4.4.4 Récréotouristique

Cette affectation comprend les usages de type « Récréotouristique intensif » (rt1) et « Récréotouristique extensif » (rt2). La première classe intègre les usages récréatifs et de loisirs sous l'égide d'un corps public ou de l'entreprise privée tels les belvédères et sites d'observation, les auberges et refuges, les campings organisés, les centres de ski de fond et les haltes routières. La seconde classe comprend les usages s'inscrivant dans la poursuite et la réalisation des objectifs de protection et de mise en valeur de certains milieux naturels de la municipalité et qui nécessitent une utilisation extensive du sol, soit les auberges et refuges, les campings organisés ainsi que les sentiers pédestres et cyclables et de ski de fond. La zone RT-106, située à proximité du quai de Ragueneau, autorise autant les projets de type extensif et qu'intensif. Ailleurs, c'est-à-dire dans les zones d'affectation forestières, seuls les usages récréotouristiques extensifs sont autorisés.

2.4.4.5 Conservation

Le groupe conservation comprend une classe d'usage (CONS 1). Ce dernier est lié aux activités de protection, d'observation et d'aménagement de la faune et de la flore s'inscrivant dans la poursuite et la réalisation des objectifs de protection de certains milieux naturels. Le secteur entourant et incluant les îles de Ragueneau a reçu une vocation de protection (CN-101), de même que le secteur

entourant et incluant le banc des Branches et les îles à Bélanger et Bilodeau (CN-102). Une section des berges de la rivière aux Outardes, entre la pointe à Chouinard et l'embouchure de la rivière Ragueneau, fait l'objet d'une telle affectation de conservation. La majorité des berges de ce secteur sont constituées de roc et certaines sections ont déjà fait l'objet d'un aménagement de protection en enrochement. Par contre, certaines baies dont principalement celles présentes autour du secteur du quai sont occupées par de petits herbiers en terrasse qui accueillent des poissons et des oiseaux.

2.4.4.6 Agricole

Le groupe « Agricole » réunit une classe d'usage (a1) affectant les terrains et les constructions dont l'usage est apparenté à l'agriculture. Il comprend notamment le sol sous couverture végétale, l'utilisation de l'espace à des fins sylvicoles, l'élevage des animaux, de même que les usages para-agricoles, commerciaux ou industriels découlant de ce type d'activités. La municipalité de Ragueneau a attribué une vocation agricole à certains territoires additionnels à ceux déjà déterminés par la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ)(ex : zone A-105). À l'intérieur de la zone d'étude, seul le secteur à l'ouest possède des zones à vocation agricole. Ainsi, la pointe à Chouinard est localisée en zone agricole protégée tandis que la zone d'habitation H-101 permet également un usage agricole (tableau 2.15).

2.4.4.7 Autres affectations

Certaines affectations particulières, autres que municipales, concernent aussi des secteurs ou parties de territoire de la zone d'étude. Il en est ainsi de tous les secteurs reconnus officiellement en tant qu'« habitat faunique » en vertu du Règlement provincial sur les habitats fauniques (R.R.Q., c. C-61.1, r. 0.1.5). Ce statut implique que, sauf exception (autorisation du ministre), il est interdit d'y exercer toute activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à ces habitats. Ainsi, pour la zone d'étude, il s'agit notamment de l'aire de concentration des oiseaux aquatiques (ACOA) que l'on trouve dans le secteur ouest de la zone d'étude, à partir de la pointe à Jos-Caron. À titre informatif, mentionnons que cette ACOA se prolonge jusqu'au secteur de Papinachois, à Betsiamites. Il y a également les îles de la Mine et La Boule en raison de la présence d'une héronnière à Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) (N= env. 80 nids), ainsi que les autres îles de l'archipel de Ragueneau, en raison des importantes colonies d'oiseaux que l'on y retrouve (eiders, cormorans, goélands et sternes). Enfin, il y a le marais salé de Pointe-aux-Outardes en tant qu'aire très importante de concentration des oiseaux aquatiques au printemps et à l'automne et de son utilisation marquée par le rat musqué (*Ondatra zibethicus*). Outre ces deux raisons officielles, d'autres éléments importants justifient aussi son classement en tant qu'« habitat faunique » reconnu, dont notamment son utilisation pour l'alimentation des hérons et des bihoreaux des îles de Ragueneau, la nidification d'oiseaux à statut particulier tels que le Râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) et le Bruant à queue aiguë (*Ammodramus caudacutus*), la nidification du Canard noir (*Anas rubripes*), une densité élevée d'oiseaux nicheurs dans le milieu forestier l'entourant et la fréquentation par de nombreux passereaux et rapaces lors des migrations automnales. Il s'agit en fait

du plus important habitat faunique littoral de la zone d'étude, et de la rive nord de l'estuaire maritime, en termes de superficie, de productivité primaire et secondaire, de richesse et de biodiversité (Naturam Environnement 1999).

À ce titre, il a été proposé en 1999 que le marais salé de Pointe-aux-Outardes ainsi que la péninsule de Manicouagan, incluant l'estuaire aux Outardes, soient désignés en tant que Zone de protection marine (ZPM) en vertu de la *Loi sur les Océans* (1996, ch. 31). Cette demande fait actuellement l'objet d'une analyse par le MPO.

2.4.5 Orientations d'aménagement

2.4.5.1 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF)

Le MRN assure la gestion de l'aménagement des terres du domaine public et de l'exploitation de ses ressources dans un souci d'assurer une mise en valeur intégrée et une harmonisation de l'utilisation du patrimoine foncier québécois. Pour ce faire, le Ministère dispose de deux outils de gestion, soit le *Plan d'affectation des terres du domaine public* (MRN 1996) ainsi que le *Plan régional de développement de la villégiature* (PRDV; MER 1993).

Le Plan d'affectation des terres du domaine public guide l'émission des titres fonciers, l'octroi des droits d'exploitation des ressources et la planification des usages. Il divise le territoire public en unités d'affectations territoriales qui dictent le type de développement qui peut y être réalisé.

À l'intérieur de la zone d'étude, comme le territoire municipal est en très grande partie de tenure privée, le Ministère y exerce peu d'activités juridictionnelles. Elles sont confinées à des secteurs précis tels que l'île La Petite Boule et le récif Boulay.

2.4.5.2 MRC de Manicouagan

Le schéma d'aménagement de la MRC de Manicouagan fait état des préoccupations de l'administration municipale envers la recherche de solutions à la problématique de l'érosion des berges.

Le document sur les objets de la révision (DOR) du schéma régional illustre la volonté de la MRC de Manicouagan de se doter d'une politique de gestion de l'érosion des berges ainsi que d'un plan d'action de stabilisation. Dans un premier temps, la cartographie des zones sensibles à l'érosion, à l'aide de l'interprétation de photos aériennes, est proposée. L'utilisation de méthodes alternatives de protection des berges est également abordée, comme une possibilité devant être étudiée. Enfin, l'élaboration de normes minimales relatives à la stabilisation des berges est soulevée. Le DOR fait aussi mention d'une préoccupation et d'un questionnement à l'égard des accès publics au fleuve (établissement d'une politique d'accès, mise en place d'infrastructures d'accès, signalisation des

accès, etc.) ainsi qu'à l'égard d'une définition de leurs pouvoirs d'organisation de ce territoire face aux juridictions des deux paliers supérieurs de gouvernement (fédéral et provincial) (Beaudoin 1995).

Tel que mentionné à la section 1.2 du présent rapport, dans le cadre de l'entente spécifique sur l'érosion des berges de la Côte-Nord, le CEEB a réalisé une vaste étude sur l'érosion du littoral de l'ensemble de la Côte-Nord. Bien que le rapport de cette étude n'ait pas encore été rendu public, le CEEB (2004b) recommande, en outre, un zonage de risque où les marges de sécurité proposées pour l'implantation de nouveaux bâtiments varient entre 50 et 90 mètres, selon l'endroit (carte 4). En ce sens, la MRC de Manicouagan doit prochainement adopter un règlement intérimaire relatif à l'érosion des berges afin d'harmoniser certaines orientations et procédures définies à l'intérieur de son schéma d'aménagement.

2.4.5.3 Société de développement de Ragueneau

La Société de développement de Ragueneau (SDR) est une société paramunicipale à but non lucratif qui joue un rôle actif en ce qui concerne la planification et la gestion du territoire municipal. Elle est formée d'un conseil d'administration de neuf administrateurs, dont sept sont directement élus par ses membres (SDR 2005).

Les objectifs de la SDR sont :

- de promouvoir l'aménagement du territoire de Ragueneau;
- de stimuler l'activité du milieu;
- de favoriser la concertation des intervenants intéressés;
- de construire et acquérir des immeubles et des lots à bâtir;
- de desservir la population;
- d'élaborer et appliquer les stratégies de développement durable et;
- de mettre en place une structure pour la promotion des activités en milieu naturel.

La SDR propose des services-conseils en foresterie et dans la mise en valeur des forêts privées situées sur le territoire municipal de Ragueneau. À ce titre, mentionnons qu'elle est accréditée auprès de l'Agence des forêts privées de la Côte-Nord (AFPCN) depuis 2000. Elle réalise aussi des projets dans le cadre du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier (volet II). Elle offre également un service de soutien au développement axé sur l'aide aux entrepreneurs. Enfin, depuis 1992, elle est responsable de la gestion d'un parc de maisons mobiles (SDR 2005).

Le Plan de développement récréotouristique et éducatif de la forêt habitée de Ragueneau cadre dans le projet de Forêt habitée de Ragueneau, visant la valorisation, la conservation et la promotion des lots forestiers de son territoire municipal, en y intégrant d'autres usages que la production de bois. Les projets actuellement considérés sont principalement localisés au nord de la route 138, mais certains projets pourraient aussi toucher des zones riveraines du territoire (SDR 2005).

Soulignons enfin qu'en novembre 2000, avec l'aide de la SDR, plusieurs agriculteurs de Ragueneau se sont réunis afin de proposer certaines modifications au schéma d'aménagement de la MRC de Manicouagan, dans le cadre de la révision de ce dernier. Ces modifications portaient essentiellement sur la situation réelle que vivent les agriculteurs de Ragueneau, les orientations qui seraient à adopter et les facteurs facilitant à mettre en place (SDR 2005).

2.4.5.4 Comité ZIP de la rive-nord de l'estuaire maritime

À l'intérieur de son Plan d'action et de réhabilitation écologique (PARE), le Comité ZIP de la rive-nord de l'estuaire maritime du Saint-Laurent (ci-après, le Comité ZIP) soulève que l'érosion des berges est une problématique régionale très importante. Il y est notamment mentionné que le recul important des talus et des falaises, sous l'action des agents d'érosion, a pour conséquence de menacer directement les activités et les infrastructures. Le Comité ZIP indique également que certains habitats fauniques pourraient être menacés de disparaître à plus ou moins long terme. À cet égard, la principale recommandation formulée consistait à identifier les secteurs représentant les plus grandes menaces en regard de leur utilisation par l'homme et documenter les caractéristiques associées au processus d'érosion de chacun de ces secteurs (ZIP RNEM 1998).

En dernier lieu, mentionnons qu'en 2002, la municipalité de Ragueneau a mandaté le Comité ZIP et la SDR afin de présider une table de concertation réunissant les différents intervenants intéressés par la protection et la mise en valeur de l'archipel de Ragueneau, incluant toutes les îles et les cayes. Cette démarche avait pour objet la mise en valeur de l'habitat littoral à l'intérieur d'une perspective de développement durable. C'est ainsi que le Plan de mise en valeur de l'archipel de Ragueneau a été proposé. La phase I de ce dernier visait à faciliter l'accès aux sites d'intérêt historique et écologique de l'archipel et du littoral ragueneauvien ainsi qu'à sensibiliser les visiteurs à la richesse du site en terme de biodiversité. Le projet comprenait également un volet éducatif destiné à la sensibilisation. Mentionnons enfin que la phase I prévoyait l'inventaire faunique de l'île Blanche (ZIP RNEM 2005).

2.4.6 *Utilisation du sol*

2.4.6.1 Activités résidentielles, commerciales et communautaires

Dans la zone d'étude, le tissu urbain de la municipalité de Ragueneau est concentré de part et d'autre de la route 138 et son centre villageois est situé dans le secteur de la montée Taillardat-Est. Outre le centre villageois, le second secteur résidentiel en importance est situé directement à l'ouest de Chute-aux-Outardes, le long de la route 138. De chaque côté de cette route, on dénombre environ 560 lots occupés par des résidences et 450 lots vacants. La plupart des résidences recensées sont de type « unifamilial ». Toutefois, on compte une proportion assez importante de l'ordre de 20 % de maisons mobiles disséminées sur l'ensemble du territoire. Globalement, le secteur situé à l'ouest de Ragueneau est développé de façon nettement moins dense.

Les organismes communautaires et les institutions publiques sont essentiellement concentrés dans le secteur du centre villageois. La répartition géographique des entreprises commerciales est légèrement plus uniforme, quoique l'on remarque une concentration de ces dernières à l'intérieur du centre villageois. L'annexe 7 présente la liste des entreprises (34), organismes communautaires (9) et bâtiments ou équipements publics (5 de la municipalité et 1 du MTQ) recensés à Ragueneau.

2.4.6.2 Activités récréotouristiques

La zone à l'étude fait partie de la région touristique de Manicouagan (région 16), qui s'étend de Tadoussac à Baie-Trinité. Les croisières aux baleines, la culture autochtone, les bassins-réservoirs, les barrages hydroélectriques et les activités aquatiques constituent des attraits importants dans cette grande région touristique. À cet égard, la municipalité de Ragueneau propose de nombreux sites et activités variés pour les touristes de passage.

Le relais touristique, situé au centre du village offre une vue panoramique sur la rivière aux Outardes. On y trouve notamment une aire de pique-nique, un panneau d'information touristique ainsi qu'un grand stationnement.

La halte côtière du quai de Ragueneau, que l'on rejoint via la route du Quai à partir de la route 138, permet une vue très intéressante sur l'archipel des îles de Ragueneau. À cet endroit, il est possible d'observer plusieurs colonies d'oiseaux aquatiques et une colonie de phoques. Au site même du quai, on remarque la présence de sculptures de dinosaures « grandeur nature » ainsi que d'un obélisque d'une hauteur de 100 pieds (33 mètres), incluant le cap sur lequel il est construit. Érigée en 1995, la structure symbolise le bénévolat et comporte neuf paliers représentant à sa base, la MRC de Manicouagan et ses huit municipalités (Municipalité de Ragueneau 2005).

Actuellement, dans le secteur du quai, conformément au plan de mise en valeur de la SDR pour cet endroit, une aire de jeux, des tables à pique-nique, des bancs, un sentier et deux belvédères ont été aménagés ou sont en voie d'être complétés. Les travaux complémentaires encore à réaliser comprendront notamment la construction d'un abri d'information. En ce qui a trait au volet éducatif du projet, un atelier a été réalisé auprès des élèves d'une école locale et l'élaboration des panneaux d'interprétation et de restriction de l'accès aux îles sera prochainement achevée. Ils pourront ensuite être installés aux endroits adéquats (Normand Bissonnette, SDR, 2005, comm. pers.).

Dans le même secteur, la SDR a récemment complété l'aménagement du sentier pédestre de la rivière aux Rosiers. L'accès principal au sentier est accessible via le Chemin d'Auteuil (Montée Taillardat-Ouest), mais on note la présence d'un accès secondaire à partir de la route 138, à l'intérieur de la zone d'étude. Outre la randonnée, ce sentier offre un accès de qualité à la rivière et permet des activités d'observation faunique et ornithologique ainsi que l'identification des différents peuplements forestiers du secteur. Afin d'améliorer la vue sur la rivière, quelques fenêtres (trouées)

ont été déboisées en bordure du sentier. Des aménagements pour la petite faune tels des abris, des zones d'alimentation pour le lièvre d'Amérique ou des sites de tambourinage pour la gélinotte huppée ont aussi été construits le long du parcours (SDR 2005).

La municipalité de Ragueneau est également traversée par le sentier de motoneiges de la Trans-Québec 3 (TQ-3) (circuit du littoral). Celui-ci décrit une large boucle vers l'intérieur des terres à partir de Papinachois et ce, jusqu'à Chute-aux-Outardes, soit à l'extérieur de la zone d'étude (FCMQ 2005). Quelques sentiers locaux rejoignant la TQ-3 trouvent leur origine le long de la route 138. Ces derniers sont empruntés par la population locale et par les touristes de passage (Naturam Environnement 1999). Sur une longueur d'environ 230 km de sentiers balisés, le club de motoneige Les Bolides de Ragueneau inc. est chargé de l'entretien des sentiers et des infrastructures par l'Association régionale des clubs de motoneige de la Côte-Nord (ARCMCN), qui relève de la Fédération des clubs de motoneiges du Québec (FCMQ).

Pour compléter le portrait touristique municipal, signalons qu'une entreprise locale (Boréale Aventure) offre des excursions en kayak de mer sur la rivière aux Outardes et le fleuve Saint-Laurent. L'entreprise propose une série de forfaits variant entre une demie et cinq journées dans divers secteurs de la région touristique de Manicouagan, dont naturellement autour des îles de l'archipel de Ragueneau depuis le quai (Boréale Aventure 2005). La municipalité compte également un circuit de Karting et une ferme vacances tous deux situés sur le rang 2. Une marina et un camping sont également présents sur la rive ouest du bassin Outardes et sont aussi accessibles depuis le rang 2.

Pour ce qui est de l'hébergement, à l'exception du gîte de la mer (649, Route 138), il n'y a aucun établissement de ce type à l'intérieur de la zone d'étude (Municipalité de Ragueneau 2005). Les touristes de passage doivent ainsi loger au motel Le Riviera situé à Chute-aux-Outardes ou dans un des nombreux établissements hôteliers de Baie-Comeau. Pendant la période estivale, ceux-ci peuvent également séjourner dans un des deux terrains publics de camping du territoire (Pointe-Lebel et Pointe-aux-Outardes).

Enfin, à l'extrémité sud-est de la zone d'étude, le Parc Nature de Pointe-aux-Outardes constitue un attrait touristique régional important. Il comprend huit habitats sur une superficie de 1 km² : un delta et des dunes, une plage de sable, une plantation de pins rouges et d'épinettes blanches, une sapinière et pessière, une tourbière, des champs en friche, un marais salé et une aulnaie. Le site renferme plus de 170 espèces de plantes et accueille plus de 210 espèces d'oiseaux forestiers et aquatiques. Son marais salé de quelque 491 hectares est le plus important de toute la rive nord de l'estuaire maritime et le 4^e en importance au Québec. Après un sommet de quelque 9 275 visiteurs en 1998, la fréquentation du parc a connu une légère diminution et se maintient actuellement aux environs de 8 000 visiteurs annuellement.

Au chapitre du développement, mentionnons également qu'un projet de piste multifonctionnelle, visant l'établissement d'un circuit de 84 km de sentiers autour de la péninsule Manicouagan, a déjà

été élaboré au cours des années 1990. Traversant les quatre municipalités du secteur, le tracé retenu devait commencer au quai de Ragueneau et se terminer au cimetière Manicouagan, après avoir longé le littoral de la péninsule Manicouagan sur presque toute sa longueur. Les activités récréatives visées par ce projet devaient être le vélo, la randonnée pédestre, la cueillette de mollusques, l'observation de la faune et de la flore, et l'hiver, le ski de fond et la raquette. Aucune information quant à l'état d'avancement de ce projet n'a été obtenue.

2.4.6.3 Activités de pêche et de chasse

La pêche sportive constitue une activité marginale et peu structurée dans la zone d'étude. Des ouananiches sont capturées annuellement à l'aval du barrage Outardes-2, cette espèce ayant été introduite de façon massive dans les eaux du réservoir au cours des années 1980 (CSSA 1993a). Ce sont les individus ayant dévalé le barrage, via la centrale, qui alimentent les captures enregistrées dans l'estuaire aux Outardes. À titre indicatif, on rapportait 113 captures en aval du barrage Outardes-2 entre 1987 et 1991, soit entre 12 et 34 captures enregistrées par année (CSSA 1993a). Depuis 1991, une réglementation a été instaurée concernant la pêche sportive à la ouananiche. La capture de cette espèce, à cet endroit, est désormais réglementée de la même façon que celle du saumon atlantique (pêche à la mouche permise uniquement, même nombre de prises journalières et même étendue de la période de pêche).

L'Ombre de fontaine anadrome fréquenterait également l'estuaire de la rivière aux Outardes, mais aucune information n'est actuellement disponible pour quantifier l'effort de pêche ainsi que la récolte. Mentionnons seulement que des spécimens de bonne taille (plus de 2 kg) sont régulièrement rapportés par les pêcheurs locaux au cours de la saison estivale.

Par ailleurs, on a noté une augmentation rapide de la participation à la pêche hivernale dans les eaux du Saint-Laurent au cours des 20 dernières années, au point où cette activité est devenue très populaire (CSL 1996). Un recensement des cabanes a été effectué le long de la Côte-Nord en 1995 et 1996 par le ministère de l'Environnement et de la Faune (Brassard et Brault 1996). Dans l'estuaire de la rivière aux Outardes, cette activité est pratiquée en amont de l'île du Garde-Feu, dans le secteur appelé Place Félix ainsi que dans le secteur de l'île Bélanger. En 2005, la pêche sur glace à l'éperlan s'est déroulée entre le 19 novembre (2004) et le 1^{er} mai à Place Félix et entre le 28 janvier et le 5 avril à l'île Bélanger. Un maximum de 27 et 6 cabanes y ont alors été respectivement dénombrées. À noter qu'à place Félix, jusqu'à de 40 à 50 cabanes peuvent y être comptées selon les années. Ailleurs, dans la zone d'étude, on peut compter la présence assidue de près d'une dizaine de cabanes à l'embouchure de la rivière aux Rosiers alors que l'on peut occasionnellement en apercevoir une ou deux dans l'estuaire de la rivière Ragueneau. La pêche blanche est dirigée essentiellement vers l'Éperlan arc-en-ciel, bien que du Poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*), des Plies spp. et du Grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) soient occasionnellement capturés. Quelques ombles de fontaine anadromes peuvent aussi être récoltés (Naturam Environnement 1999).

La sauvagine, de même que deux espèces de phoque, font l'objet d'une chasse sportive à l'intérieur des limites de la zone d'étude. Les prélèvements de sauvagine sont dirigés vers les espèces suivantes : Bernache du Canada (*Branta canadensis*), Canard noir (*Anas rubripes*), Sarcelle à ailes vertes (*Anas crecca carolinensis*), Eider à duvet (*Somateria mollissima*), Harelde Kakawi (*Clangula hyemalis*) et Macreuse à front blanc (*Melanitta perspicillata*) (Naturam Environnement 1999). Bien que toute la zone littorale de la zone d'étude soit couverte par les chasseurs, on compte deux sites plus particulièrement fréquentés, soit le marais salé de Pointe-aux-Outardes et les îles de Ragueneau. Par ailleurs, la chasse printanière à l'Oie des neiges (*Chen caerulescens*) est interdite sur les rives du Saint-Laurent, mais peut être pratiquée sur les terres agricoles (Naturam Environnement 1999). Il est à noter que cette activité de chasse connaît une baisse graduelle de popularité au fil des ans comme en témoigne la baisse annuelle régionale de ventes de permis.

Pour sa part, la récolte sportive de phoque est difficilement quantifiable. Les captures typiquement sportives seraient confondues aux données enregistrées et compilées pour la chasse dite commerciale. De 1995 à 1999, le nombre de permis de pêche délivrés pour le territoire allant de Tadoussac à Pointe-des-Monts a oscillé aux alentours de 500 (MPO, données non publiées). Sur ce nombre, moins de 150 chasseurs seraient vraiment actifs annuellement. La limite de capture était fixée à 6 bêtes/chasseur, toutes espèces confondues. Toutefois, on estimait qu'en moyenne les prélèvements sportifs étaient de l'ordre de 1,6 phoque par permis (Carol Fournier, MPO, comm. pers. In Naturam Environnement 1999). Cette activité est exclusivement dirigée vers le phoque du Groenland du 15 novembre au 30 avril et vers le phoque gris du 29 février au 30 avril et du 1^{er} octobre au 31 décembre. Dans la zone d'étude, ces activités sont marginales et concentrées autour des îles de l'archipel de Ragueneau.

2.4.6.4 Cueillette de mollusques

La cueillette artisanale des mollusques sur les bancs de la zone d'étude concerne uniquement les myes communes (clams) (ZIP RNEM 1998). Toutefois, sur les trois secteurs coquilliers proprement définis (tableau 2.16), seul celui de la pointe du Bout (N-06.1.1) est officiellement ouvert à la cueillette (Environnement Canada 2005). Ce dernier fait d'ailleurs l'objet d'une cueillette de type commerciale. Il est à noter que des myes sont également présentes plus en amont dans l'estuaire aux Outardes, mais ils ne présentent aucun intérêt pour la cueillette (densités plus faibles et contamination) et sont d'ailleurs fermés (secteurs N-5.2.3, N-5.2.4 et N-5.3).

Selon Pro Faune (à paraître), les bancs de l'estuaire de la rivière aux Outardes sont fermés à la cueillette, en raison de la contamination bactérienne des mollusques causée par les rejets d'eaux usées municipaux et résidentiels. De même, la présence d'un nombre important d'oiseaux coloniaux dans l'archipel des îles de Ragueneau et le passage de mammifères marins à la pointe du Bout pourraient constituer des sources de contamination non négligeable. Enfin, Naturam Environnement

(1999) mentionne que la présence occasionnelle de concentrations élevées d'algues toxiques (*Alexandrium sp.*) entraîne aussi des fermetures temporaires de ces secteurs.

Tableau 2.16 Secteurs coquilliers officiels de la zone d'étude

Secteur coquillier		État (fermé/ouvert)	Dernière mise à jour
N°	Nom		
N-05.2.1	Estuaire de la rivière aux Outardes	F	Juillet 2004
N-05.2.2	Estuaire de la rivière aux Outardes	F	Juillet 2004
N-06.1.1	Pointe du Bout	O	Juillet 2004

Source : Environnement Canada (2005); Pro Faune (à paraître).

Par contre, l'entreprise Échinord inc. devrait entreprendre un projet de cueillette commerciale des bancs de myes présents à l'intérieur des zones N-05.2.1 et plus particulièrement, sur le pourtour de l'île Blanche, ainsi qu'à l'intérieur de la zone N-5.1.3.2 (Papinachois). Il est important de mentionner que les myes récoltées feront l'objet d'une décontamination bactériologique aux rayons ultraviolets à l'usine de Gaspé avant leur mise en marché. L'entreprise a déjà reçu les autorisations préalables de la part d'Environnement Canada, de Pêches et Océans Canada ainsi que du ministère des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (Gaston Bérubé, Échinord inc., comm. pers., 2005).

L'entreprise prévoit exploiter la ressource en fonction du statut des différentes zones qu'elle exploite. Il est ainsi possible que cette zone ne soit pas exploitée pendant une année si un volume suffisant de myes, ne nécessitant pas de traitement de décontamination en usine, peut être prélevé régionalement. Une récolte épisodique pourrait toutefois être effectuée annuellement, selon les besoins (Gaston Bérubé, comm. pers.). La capacité de l'équipe de cueilleurs désignée pour cette tâche serait d'un peu plus de 4 000 kg (9 000 lbs) par semaine. La période de récolte devrait s'étendre entre les mois de juin et octobre (Renaud Desmeules, Échinord inc., comm. pers., 2005).

Soulignons enfin qu'en 2005, la SDR, en collaboration avec le MAPAQ, le MPO et la Société de développement de l'Industrie maricole (SODIM), a débuté une étude de faisabilité concernant un élevage de moules bleues à l'intérieur de l'estuaire maritime du Saint-Laurent, entre les estuaires des rivières aux Outardes et Betsiamites. Cette étude vise à vérifier quels seraient les sites les plus intéressants pour l'élevage de mollusques ainsi qu'à valider le potentiel commercial de cette activité. Les premiers résultats devraient être disponibles au début de l'année 2006 (Normand Bissonnette, comm. pers.).

2.4.6.5 Récolte de duvet

Déjà au 18^e siècle, la récolte de duvet d'oiseaux constituait une importante activité à l'échelle du Saint-Laurent (Gauthier et Aubry 1995). De nos jours, deux sociétés exploitent toujours cette ressource dans l'estuaire maritime. L'Eider à duvet demeure la principale espèce visée par la récolte de duvet. En 1994, ces deux sociétés ont récolté un total de 806 kg de duvet brut pour 29 973 nids

visités (Bibeault *et al.* 1996), soit une moyenne de 27 g de duvet par nid. Après nettoyage, on estime la quantité de duvet à environ 16,2 % de la quantité brute récoltée (130,5 kg).

À l'intérieur des limites de la zone d'étude, le duvet d'Eider est principalement récolté au printemps sur l'île de la Mine, l'île de La Boule, l'île de La Petite Boule, le récif Boulay et les cayes et récifs du secteur. La société Duvetnor serait la principale société exploitant ce secteur. En plus de la récolte de duvet, cette activité permet le recensement des populations d'oiseaux nicheurs. D'ailleurs, le Cégep de Baie-Comeau utilise ces îles dans le cadre du programme de formation en Aménagement cynégétique et halieutique (TACH) (Normand Bissonnette, SDR, comm. pers., 2005).

Entre 1992 et 1997, le volume de duvet récolté par la société Duvetnor dans l'estuaire du Saint-Laurent aurait varié entre 235 et 512 kg bruts (47-83 kg lorsqu'épuré) (Jean-François Rail, SCF, comm. pers. *In* Naturam Environnement 1999). Depuis 2003, la récolte du duvet sur l'archipel de Ragueneau est effectuée par la SDR, qui vend ensuite le duvet à la société Duvetnor. Mentionnons qu'entre 2003 et 2005, la SDR aurait récolté annuellement de 40 à 50 kg de duvet brut (Normand Bissonnette, SDR, comm. pers., 2005). À titre indicatif, mentionnons que le prix de revente du duvet épuré se situait aux environs de 400 \$ / kg en 1992-1993 (Bibeault *et al.* 1996).

2.4.6.6 Pêche et chasse commerciale

À l'instar de la pêche et de la chasse sportive, la pêche et la chasse commerciale sont des activités relativement marginales à l'intérieur de la zone d'étude.

D'ailleurs, en raison du déclin des stocks de poisson, la pêche commerciale, notamment à l'éperlan et au poulamon, a été suspendue au printemps 2005 entre la rivière Saguenay et Pointe-des-Monts (Daniel Dorais, Faune Québec, comm. pers. 2005). La situation de l'éperlan sur la Côte-Nord serait d'ailleurs préoccupante. Les vestiges de deux pêches à la fascine « d'utilisation récente » ont néanmoins été observés sur les berges de la zone d'étude à l'automne 2005. À noter que ces engins de pêche peuvent notamment capturer une bonne quantité d'éperlans et de harengs durant certaines périodes de l'année. Or, il n'existait aucun contrôle de cette activité permettant d'évaluer l'importance des captures (Naturam Environnement 1999).

Pour ce qui est de la chasse commerciale du phoque, tel que mentionné à la section 2.4.5, la quantité prélevée pourrait être marginale, mais ne peut être quantifiée précisément pour la zone d'étude. Le secteur de l'archipel de Ragueneau constituerait également le principal secteur supportant des prélèvements (Carol Fournier, MPO, comm. pers.) (carte 2). Dirigée vers le phoque du Groenland, la chasse est principalement pratiquée sur la banquise à l'aide d'une embarcation.

2.4.6.7 Exploitation des ressources minières

Selon Abdelali Moukhsil (MRNF – Mines, comm. pers., 2005), les cartes de claims indiquent qu'il n'y a aucun titre minier de même qu'aucun gisement ou indice minier à l'intérieur de la zone d'étude. Il souligne également que la zone est fermée à l'exploration, mais que cette activité peut tout de même être réalisée sous condition, car il s'agit d'un territoire municipal.

On note toutefois la présence de quelques titres miniers actifs à proximité de la zone d'étude. Le MTQ détient un bail d'exploitation de substances minérales de surface (SMS) (BEX 0000103). Le site, d'une superficie de 21,2 ha, est situé sur le Chemin d'Auteuil (Montée Taillardat-Ouest), à proximité du Rang 2. La substance exploitée est la pierre concassée. Le MTQ détient également un site d'exploitation de SMS (sable) (22F02-005) dont le statut est actif. Ce dernier est également situé dans le secteur du Rang 2. Enfin, soulignons que l'entreprise Les Tourbières Bergers détient neuf caims désignés à Chute-aux-Outardes, directement au nord-est de la zone d'étude (MRNF 2005c).

2.4.6.8 Activités agricoles

Selon Jean Tremblay (MAPAQ, comm. pers., 2005), peu de terres sont utilisées à des fins agricoles (grandes cultures, fourrages et pâturages) à Ragueneau, à l'exception d'un secteur réservé à la production de fourrages. Quant aux autres parcelles de terre en bordure immédiate de la route 138, la plupart constituent des friches récentes ou avancées. À l'intérieur de la zone d'étude, on dénombre actuellement quatre exploitations agricoles enregistrées au MAPAQ, soit deux au nord de la route 138 et deux autres au sud de celle-ci, en bordure immédiate de la rivière aux Outardes. Sur la base de ces informations, et avec un regroupement des données recueillies lors d'une campagne de terrain et celles contenues à l'intérieur du rôle d'évaluation municipale et de la matrice graphique, l'utilisation agricole du territoire de la zone d'étude a pu être précisée davantage. Il est à noter que ces informations ont fait l'objet d'une validation auprès de la municipalité de Ragueneau Martin Bossé, comm. pers.). Ainsi, les principales activités des exploitations enregistrées sont la production de fourrages (Ferme Beaux Rosiers), l'horticulture ornementale (Pépinière La Boîte à Fleurs), la production ovine (Ferme Ovinord) et l'aquiculture (Pisciculture Côte-Nord). Outre ces dernières, on note la présence près de la rivière aux Rosiers, d'une écurie avec parc d'exercice pour l'élevage des chevaux. De plus, une gazonnière est présente plus à l'est, près de la rivière à la Truite.

Il est à noter que la pisciculture Côte-Nord est une entreprise aquicole qui a la particularité d'élever en eau salée de la truite de mer, à partir de souche d'ombles chevaliers (Arctic Charr). Parmi ses activités, elle offre notamment la possibilité aux touristes de pêcher directement en étang et de consommer sur place leurs captures.

2.4.7 Équipements et infrastructures

Le village de Ragueneau a été construit sur le delta sablonneux de la rivière aux Outardes. Les principaux axes routiers de la municipalité sont la route 138 et le 2^e Rang. Ces deux axes sont reliés par la Montée Taillardat-Est (centre villageois) et le Chemin d'Auteuil (Montée Taillardat-Ouest). On trouve également un certain nombre de chemins forestiers et agricoles permettant l'accès aux lots forestiers et aux terres agricoles disséminés sur le territoire de Ragueneau.

Le parc industriel de Ragueneau a été construit en 1997 afin de permettre l'implantation de l'usine Scierie Manic du groupe Kruger. Le parc industriel est situé à l'extrémité nord-ouest de la municipalité et possède une superficie totale de 400 km². La clientèle visée par les gestionnaires du parc est celle de l'industrie légère avec entreposage extérieur (CLD de Manicouagan 1999). Le parc est relié aux services régionaux de transport routier (route 138), ferroviaire (CN), maritime (port de Baie-Comeau) et aérien (aéroport de Baie-Comeau) (SDR 2005).

Le quai municipal de Ragueneau est situé à l'intérieur de la baie à Ti-Jos, au nord-est des îles Blanche et de la Mine. À partir de la route 138, on y accède via le chemin du Quai. Construit vers 1925-1930 à des fins de cabotage entre les villages de la région et Rimouski (goélettes et petits navires au diesel), il a fait l'objet d'une réfection majeure à la fin des années 1980 avant d'être cédé à la municipalité en 1995 par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) (Acte # 183334). Il existe également trois rampes de mise à l'eau donnant accès aux rives de l'estuaire de la rivière aux Outardes, dont celle attenante au quai qui appartiendrait au MDDEP, selon les données du MRNF – Territoire (carte 4).

Le réseau municipal de collecte des eaux usées a été construit en 1979 (Pro Faune (à paraître). Le réseau achemine les eaux usées domestiques de 159 résidences vers deux systèmes de traitement collectifs de type primaire, tous deux composés d'une fosse septique (carte 4). Après avoir transité par ces fosses septiques, servant principalement à la décantation, les eaux usées sont rejetées directement vers la rivière aux Outardes via deux conduits (Marilou Tremblay, MDDEP, comm. pers., 2005).

Selon les plans fournis par la municipalité de Ragueneau, la fosse, située à l'ouest du centre villageois, possède une capacité de 71 915 L (19 000 gal). Elle fait une longueur totale de 13,9 m et une largeur de 4,9 m. De même, la seconde fosse, située à l'est du même centre, a une capacité de 23 388 L (7 500 gal). Elle fait une longueur de 8,41 m pour une largeur de 2,6 m. Gagnon (1996 *In* ZIP RNEM 1998), évalue que le débit moyen d'eaux usées rejetées à la rivière aux Outardes par les émissaires de Ragueneau à 590 m³/j.

Les résidences situées à l'extérieur du centre villageois ne sont pas raccordées au réseau collecteur de la municipalité de Ragueneau. Elles possèdent plutôt des installations septiques privées ou des puisards, selon le cas. Mentionnons que depuis l'entrée en vigueur du *Règlement sur l'évacuation et*

le traitement des eaux usées des résidences isolées (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 8) relatif à la Loi sur la qualité de l'environnement (L.Q.E., c. Q-2), la municipalité n'émet plus de certification sur la conformité des installations septiques (Martin Bossé, comm. pers., 2005).

Les renseignements dont dispose la municipalité de Ragueneau indiquent que 538 résidences ne seraient pas reliées au réseau collecteur d'eaux usées. De ces dernières, 253 ne possèderaient aucune installation septique et seraient plutôt équipées de puisards. À l'intérieur de la zone d'étude, on compterait ainsi 132 résidences non reliées au réseau collecteur d'eaux usées et ne possédant aucune installation septique. On dénombre également 16 résidences dont les installations septiques ne sont pas certifiées et dont la date d'émission du permis est antérieure à l'entrée en vigueur du Règlement c. Q-2, r.8, alors que la municipalité émettait normalement cette certification. Mentionnons que le statut des installations septiques de 13 résidences est actuellement à l'étude et celui de 4 autres résidences est inconnu. En tout, deux résidences, dont les installations sont susceptibles d'être problématiques, seraient situées à l'intérieur de la zone d'étude (Martin Bossé, comm. pers.).

La pisciculture Côte-Nord (carte 4) dispose également d'infrastructures localisées en rive droite de la rivière aux Outardes, notamment une prise d'eau pour l'alimentation des installations ainsi qu'un émissaire d'eaux usées situé dans un fossé perpendiculaire à la rive. Le débit maximal d'eau prélevée par l'entreprise est de 80 m³/h (Marilou Tremblay, MDDEP, 2005, comm. pers.).

Pour ce qui est de la municipalité de Chute-aux-Outardes, les eaux usées municipales sont déversées à la rivière aux Outardes via trois émissaires. Le plus important se déverse dans le canal de fuite de l'ancienne centrale Outardes-1 alors que les deux autres se déversent en rive droite de la rivière, face à l'île Dallaire. Aucun traitement n'est effectué sur les eaux usées de la municipalité (Pro Faune, à paraître). Le débit moyen d'eaux usées rejetées à la rivière aux Outardes par les émissaires de Chute-aux-Outardes a été évalué à 710 m³/j (Gagnon 1996 *In* ZIP RNEM 1998).

La municipalité de Pointe-aux-Outardes, incluant Baie-Saint-Ludger et Les Buissons, ne possède aucun réseau d'égout sanitaire. Selon Pro Faune (à paraître), près de 70 % des habitations seraient munies de fosses septiques avec champs d'épuration, les autres étant plutôt équipées d'un puisard. Enfin, soulignons que le Centre de recherche Les Buissons est à l'origine de rejets agricoles qui pourraient constituer une source de pollution diffuse.

Mise en service en 1978, la centrale aux Outardes-2 possède une puissance installée de 472 MW. Il s'agit d'une centrale de type au « fil de l'eau » possédant trois groupes turbines-alternateur. Son bassin amont totalise 28 km² et la hauteur de chute y est de 82,3 m (Hydro-Québec 2005).

2.4.8 Patrimoine archéologique et bâti

Pour ce qui est des sites archéologiques, l'inventaire du ministère de la Culture et des Communications (MCC) a permis d'en recenser 10 à l'intérieur de la zone d'étude. La très grande

majorité de ces sites sont des sites amérindiens préhistoriques, soit de la période archaïque (7 000 à 3 000 A.A.) ou de la période sylvicole (3 000 A.A. à 500 A.A.). De ce nombre, seul un site est localisé au nord de la route 138, les autres étant tous situés sur les berges de la rivière aux Outardes (carte 4). Ceux-ci se situent entre la rivière Ragueneau et la rivière aux Rosiers (Naturam Environnement 1999).

Dans le cadre du programme de mise en valeur de l'archipel de Ragueneau, une intervention archéologique a été effectuée par la firme Archéotec inc. les 24 et 25 juin 2004. Celle-ci visait à retrouver le site DgEd-04 initialement découvert en 1979 et dont le maintien de l'intégrité aurait pu être menacé par la construction projetée d'une passerelle entre la pointe du Quai et l'île Blanche. Dans la mesure du possible, l'intervention archéologique devait également permettre de retrouver trois autres sites (DgEd-06, DgEd-07 et DgEd-09) également découverts en 1979, afin d'en évaluer l'état actuel. Les sondages effectués ont permis la découverte de plusieurs éclats de taille provenant d'outils en pierre au site DgEd-04. Pour ce qui est des sites DgEd-07 et DgEd-09, aucun nouvel artefact n'a été mis à jour lors de l'intervention archéologique de juin 2004. Enfin, il n'a pas été possible de retrouver le site DgEd-06 (Archéotec inc., à paraître).

D'un point de vue patrimonial, dans la région de la zone d'étude, le seul site réellement d'intérêt et reconnu par les autorités locales et régionales est celui de la centrale Outardes-1, localisée sur le territoire municipal de Chute-aux-Outardes. Cette centrale désaffectée a été construite dans les années 1930 par la papetière de Baie-Comeau. Aujourd'hui, celle-ci n'a toujours pas été mise en valeur, bien que plusieurs projets aient été étudiés depuis une dizaine d'années environ et que des investissements aient été réalisés sur le terrain adjacent. À noter que l'édifice a été identifié en tant que site patrimonial par les autorités de Chute-aux-Outardes, mais n'a pas encore été classé comme tel par cette municipalité ou par le ministère de la Culture et des Communications.

2.4.9 *Qualité du paysage*

La zone à l'étude, située sur le delta sablonneux de l'estuaire de la rivière aux Outardes, constitue un paysage maritime typique de la région de la Côte-Nord. Le littoral est marqué par la présence de nombreuses petites baies, de marais salés et de plages sablonneuses ou rocheuses. La rivière aux Outardes est encadrée par la pointe aux Outardes, un territoire à caractère naturel où l'on trouve le parc nature de Pointe-aux-Outardes.

L'aspect des berges varie beaucoup et présente un caractère naturel et artificiel avec sa falaise rocheuse ou sablonneuse, recouverte ou dénudée de végétation, avec ou sans enrochement artificiel. Les signes de dégradation naturelle sont nombreux et très visibles tout le long de ce littoral : éboulis, ravinements, décrochements, etc. Pour ce qui est des dégradations d'origine anthropique, outre les enrochements en place, on note la présence de nombreux déchets de tous genres sur les berges. Ceux-ci contribuent à l'altération du paysage existant.

Le relief plat, l'embouchure de la rivière aux Outardes, le faible couvert forestier naturellement présent sur les berges sont parmi les facteurs qui ont favorisé l'implantation du paysage bâti de Ragueneau et de la route 138 sur le littoral. Les résidants de Ragueneau, la clientèle du Parc nature de Pointe-aux-Outardes ainsi que les usagers de la route 138 représentent d'ailleurs les principaux observateurs de la zone d'étude. Leur emplacement sur les berges en font d'ailleurs des sites privilégiés et très recherchés pour l'observation du paysage maritime de l'estuaire de la rivière même si leur champ visuel varie en fonction de leur position et de leur mobilité.

Ainsi, les résidants ont une vue en plongée sur l'estuaire à partir de leurs résidences mais peuvent observer les berges à partir des plages adjacentes à leurs propriétés. La clientèle du parc profite, quant à elle, de points de vue diversifiés sur l'estuaire, les berges de la pointe du Bout et le littoral de la rive droite de la rivière, en circulant sur les sentiers pédestres et les plages de la pointe aux Outardes, tandis que les usagers de la route 138 auront plutôt une vue d'ensemble, en surplomb du paysage maritime en raison de leur position et de leur vitesse de déplacement. Ces derniers pourront également profiter du paysage en s'arrêtant au quai de Ragueneau, au relais touristique municipal ou encore à la petite halte avec gloriette nouvellement aménagée à l'extrémité est du centre villageois.

3.0 DESCRIPTION DU PROJET

La présente section décrit en détail les diverses composantes du projet de protection linéaire des berges de la rivière aux Outardes à Ragueneau. On y retrouve tout d'abord une présentation des caractéristiques des ouvrages projetés, suivie d'une description détaillée des activités qui seront réalisées durant les phases de construction et d'exploitation du projet.

Il convient de rappeler ici que l'application de la technique de l'enrochement linéaire, décrite ci-après, a fait l'objet d'une recommandation de la part du CEEB (2004b) pour le cas précis de Ragueneau (chapitre 1.0). En fait, suivant les résultats de l'analyse comparative des techniques de stabilisation des berges réalisées par Massicotte *et al.* (1996), cette technique s'avère, en milieu côtier, le moyen connu le plus efficace et le moins coûteux pour garantir à court terme la stabilisation sécuritaire d'une berge soumise à l'action de forts agents érosifs. Comme ces auteurs le mentionnent, cela ne suppose néanmoins pas d'emblée que son application soit sans conséquences sur le milieu. Toutefois, il convient également de mentionner ici le souci du promoteur d'intégrer, directement à l'intérieur de cette étape de planification du projet, diverses méthodes et techniques de travail dans le but de préserver au maximum l'intégrité environnementale du milieu.

3.1 Description technique des ouvrages

3.1.1 Localisation et responsabilités des ouvrages

Le projet de construction d'une protection linéaire en enrochement a été scindé en 22 sections distinctes totalisant une longueur de 8 917 m (tableau 3.1). La localisation de ces sections s'étend sur l'ensemble du territoire de la municipalité de Ragueneau, soit de la limite est du territoire de la Communauté Innue de Pessamit (Betsiamites) jusqu'à la limite ouest de la municipalité de Chute-aux-Outardes (carte 2; carte 5). D'une extrémité à l'autre, la longueur totale correspondante de berges a été évaluée à 23,3 km, celles-ci comprenant également 4 826 m de berges déjà enrochées et 9 638 m de berges laissées à l'état naturel, dont 7 999 m de berges rocheuses. Les sections d'enrochement seront réalisées sous la responsabilité de deux entités juridictionnelles publiques, soit d'une part, la municipalité de Ragueneau pour une longueur de 6 543 m et d'autre part, le ministère des Transports du Québec pour une longueur de 2 374 m (tableau 3.1). La sélection des sections à protéger a été réalisée au moyen de la carte du zonage du risque du CEEB (2004b) et les chaînages exacts de chacune de ces sections ont été déterminés à partir du trait de côte apparaissant sur les cartes officielles du gouvernement du Québec à l'échelle 1 : 20 000. Toutes ces longueurs devront faire l'objet d'une vérification au moment de l'élaboration des plans et devis.

Les critères ayant permis de départager ces champs de responsabilités pour chacune de ces sections sont :

- pour la Municipalité, la présence de bâtiments commerciaux, résidentiels ou autres implantés à proximité d'endroits menacés à court terme par l'érosion des berges (moins de 3 à 5 ans) ainsi que d'endroits où la profondeur utilisable des lots vacants viabilisés (aqueduc, électricité) est inférieure à 60 m environ, et;
- pour le Ministère, la proximité ou la menace à court terme des infrastructures routières liées à la présence de la route 138 (fossé, fondation, chaussée, pont, ponceau, etc.) par rapport aux foyers d'érosion ainsi que la présence d'une portion « connexe » restante de berges qui requerraient également, et de toute manière, une intervention à plus ou moins brève échéance en raison notamment de l'effet de bout inévitable découlant des enrochements prévus.

Tableau 3.1 Longueurs et responsabilités des sections de berges à enrocher

Section N°	Chaînage		MTQ – DT Côte-Nord Longueur (m)	Ragueneau Longueur (m)
	Début	Fin		
Rag-1	0 + 087	0 + 178	91	
Rag-2A	1 + 309	1 + 666	357	
Rag-2B	1 + 666	1 + 741		75
Rag-3	2 + 305	2 + 539	234	
Rag-4	3 + 966	4 + 225	259	
Rag-5	7 + 889	8 + 003	114	
Rag-6	8 + 482	8 + 669	187	
Rag-7	9 + 750	9 + 801		51
Rag-8	10 + 247	10 + 394		147
Rag-9	11 + 168	11 + 369		201
Rag-10	11 + 455	11 + 607	152	
Rag-11	11 + 967	12 + 014	47	
Rag-12	12 + 200	13 + 427		1227
Rag-13	13 + 427	13 + 657	230	
Rag-14	16 + 366	16 + 936		570
Rag-15	16 + 936	17 + 297		361
Rag-16A	18 + 550	19 + 351		801
Rag-16B	19 + 351	20 + 054	703	
Rag-17	20 + 323	20 + 844		521
Rag-18	20 + 844	23 + 288		2444
Rag-19	7 + 062	7 + 147		85
Rag-20-1	9 + 957	9 + 997		40
Rag-20-2	10 + 064	10 + 084		20
Total	---	---	2 374	6 543

N.B. Les zones grisées concernent des sections mises en surveillance.

Carte 5 **Description du projet**

Carte 5.

Carte 5.

Il est à noter que la distance jugée risquée, liée à la notion de « proximité » et qui a servi à définir les sections à enrocher, a varié en fonction de l'importance locale estimée de l'activité érosive et/ou de la hauteur et de l'inclinaison (pente) du talus d'érosion (plus le talus est haut et abrupt, plus la perte horizontale de terrain risque d'être importante lors d'un glissement visant à rétablir sa pente d'équilibre). La distance minimale considérée pour les sections où il y a des bâtiments ou des infrastructures à protéger a été de l'ordre de 15 à 20 m par rapport au bord du haut du talus d'érosion. Par ailleurs, le ministère des Transports décline généralement toute responsabilité de protection pour des secteurs où le talus est situé à une certaine distance parallèle par rapport à la ligne d'emprise de leurs infrastructures routières, distance qui peut varier en fonction des caractéristiques de chaque milieu. Dans le cadre du présent dossier, le ministère a plutôt appliqué directement les résultats des évaluations du CEEB (2004b) et a ainsi considéré tous les secteurs où l'activité érosive risque de menacer ses infrastructures routières dans un horizon de 0 à 15 ans.

Enfin, il convient de mentionner ici que, bien qu'elles aient été zonées à risque par le CEEB (2004b), certaines sections présentent actuellement une activité érosive relativement moins importante que les autres, qui pourrait cependant évoluer fortement en fonction des événements climatiques. Aussi, ces sections ont été conservées à l'intérieur du programme, mais ont été inscrites sous un statut de « zones à surveiller ». Une réévaluation de leur statut sera réalisée tout au long du projet et une décision quant à la nécessité réelle d'y intervenir sera prise au moment prévu dans leur échéancier de réalisation. Il s'agit de la section Rag-5 devant être réalisée par le Ministère et des sections Rag-2B, Rag-7, Rag-8, Rag-18 et Rag-19, dont les travaux sont sous la responsabilité municipale.

Il est à noter que les sections Rag-2B, Rag-19 et Rag-20 ont été ajoutées suite aux consultations publiques de janvier 2006, soit après la planification initiale du projet. Les sections Rag-2B et Rag-20 sont des sections où il y a déjà un enrochement existant, qui aurait cependant besoin de réparations. Celles de Rag-20 sont relativement urgentes, alors que celles de Rag-2B seraient mises sous surveillance dans le cadre du présent projet. D'autre part, certaines sections, telle qu'a priori Rag-9, pourraient faire l'objet de sondages géotechniques afin d'évaluer la pertinence d'y réaliser des travaux de protection. En effet, le roc, sous-jacent au dépôt de surface, pourrait y être si près que l'intervention s'avérerait ainsi inutile.

3.1.2 *Caractéristiques des enrochements*

3.1.2.1 Ouvrages existants

Les ouvrages en enrochement déjà existants à Ragueneau auraient été construits pour la plupart entre 1975 et 1993. La mention la plus ancienne retrouvée dans la littérature fait part de l'aménagement d'un ouvrage en enrochement du côté est de l'embouchure de la rivière à la Truite au cours des années 1970 (Denis 1979 *In* Municipalité de Ragueneau 1982). Par ailleurs, les premiers enrochements d'importance auraient été réalisés en 1980 par le ministère des Transports suite à la réfection majeure de la route 138 qui a eu lieu en 1978-1979 (Groupe-conseil TDA 1985). Le rivage

s'approchait alors dangereusement de l'emprise de la route à quelques endroits, ce qui justifiait aux yeux du Ministère la construction d'ouvrages de protection de la route. Comme ces ouvrages ont été réalisés, il y a 25 ans et plus, aucune information n'a été trouvée quant à leurs caractéristiques techniques.

Suite à une violente tempête survenue le 7 décembre 1983, qui avait lourdement aggravé la problématique d'érosion et ainsi endommagé sérieusement plusieurs propriétés, la municipalité de Ragueneau avait mandaté, en 1984, le Groupe-conseil TDA afin qu'il prépare une étude de caractérisation et de proposition d'interventions pour contrer la problématique d'érosion. Cette étude visait alors l'obtention d'une aide financière de la part du Bureau de Protection Civile du Québec (aujourd'hui, le ministère de la Sécurité publique).

Dans son étude, le Groupe-conseil TDA (1985) recommandait la réalisation de travaux d'enrochement linéaire sur une longueur totale de 435 m. Suivant les prescriptions de leur rapport, ces enrochements devaient être similaires à d'autres réalisés dans des conditions identiques à Sainte-Anne-de-Portneuf (Portneuf-sur-Mer aujourd'hui), c'est-à-dire suivant des critères de conception identiques. Ainsi, ils devaient être constitués d'une sous-couche de pierre de calibre 20-300 mm, dont 50 % devait excéder le diamètre de 150 mm. Cette couche, d'une épaisseur de 600 mm, devait reposer sur un géotextile. Quant à elle, la carapace de protection devait être composée de granulats de calibre 600-900 mm sur une épaisseur totale de 1 500 mm. La pente du talus au droit de l'enrochement devait préalablement être profilée afin d'atteindre une inclinaison 1,5 H : 1 V. De façon générale, ces enrochements devaient excéder le niveau de la plage sur une hauteur prévue de 2 m. Pour assurer leur stabilité et leur protection contre le ruissellement des eaux de surface, les portions de talus au-dessus de l'enrochement, soit entre le sommet du talus et le sommet du côté intérieur de l'enrochement, devaient, quant à elles, être reprofilées selon une pente de 2 H : 1 V et être ensuite gazonnées. Des arbustes riverains (aulnes et saules) devaient également être plantés en bande étroite au sommet intérieur de l'enrochement afin d'accroître rapidement la résistance de l'ouvrage contre l'érosion et de dissiper l'énergie des vagues déferlantes qui risqueraient d'éroder le sol à l'arrière. De plus, ce rideau végétal devait procurer un aspect plus naturel à ce rivage artificialisé.

À l'étape des plans et devis pour soumission, le concept présenté par le Groupe-conseil TDA (1985) a été revu et précisé. Ainsi, au-dessus du géotextile prévu (TEXEL 7612), un coussin filtrant de 150 mm d'épaisseur a été ajouté par le Groupe-conseil TDA (1986) (figures 3.1 et 3.2). Le granulats prescrit a été du gravier naturel tout venant de calibre 0-175 mm. D'une même épaisseur de 600 mm, la pierre de la sous-couche a toutefois été augmentée à un granulats de calibre 75-450 mm, avec néanmoins le même diamètre minimal pour au moins 50 % de ses composants. Pour ce qui est de la pierre de carapace, le granulats à utiliser a été déterminé en fonction de l'importance des forces érosives, dont la puissance des vagues, pour chaque secteur. Ainsi, dans le secteur fluvial, où ces forces sont moins importantes, c'est-à-dire plus en amont le long de la rivière (partie est de la zone

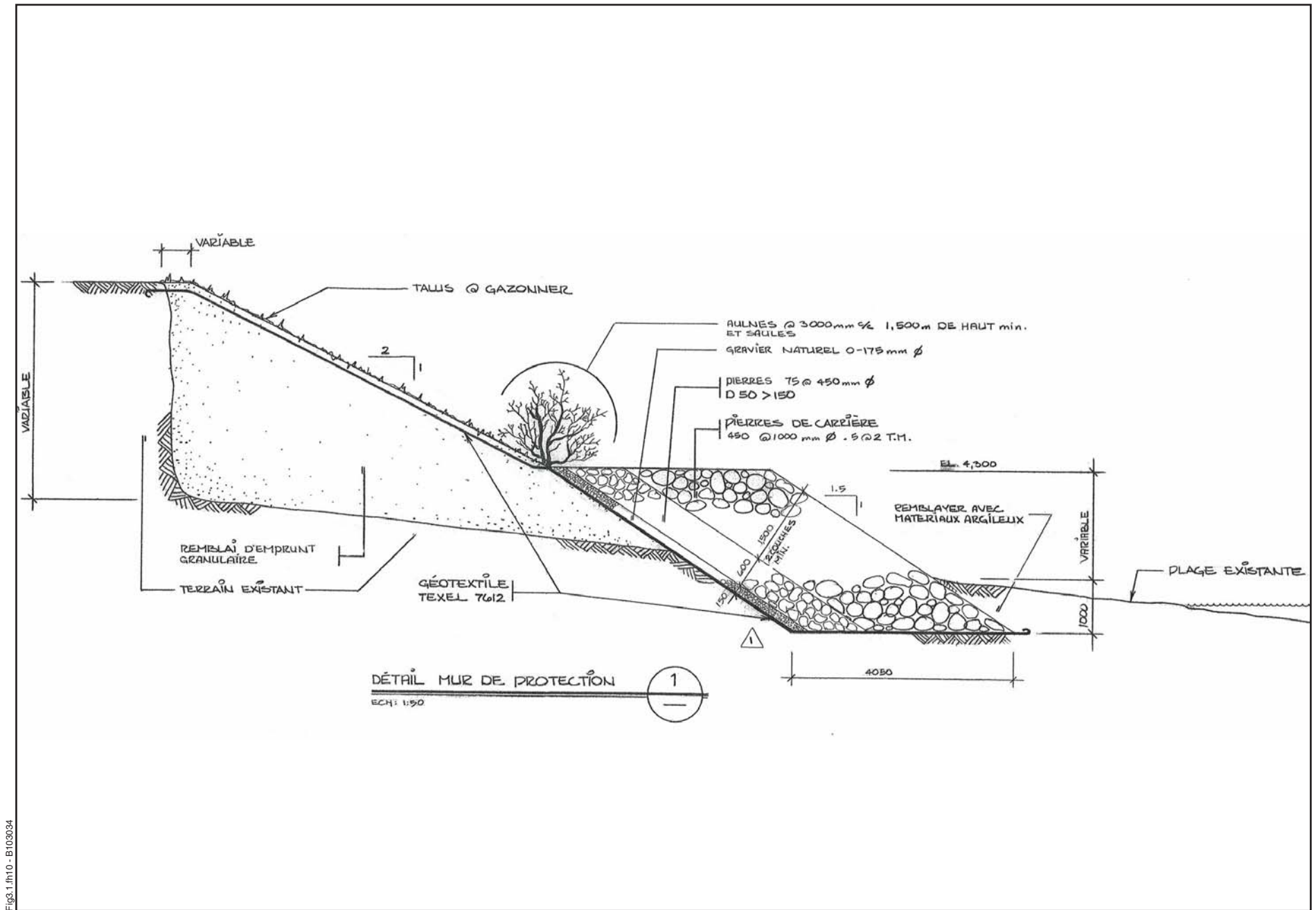


Fig3.1.jh10 - B103034

Figure 3.1. Croquis-type tiré de Groupe TDA (1985), secteur fluvial

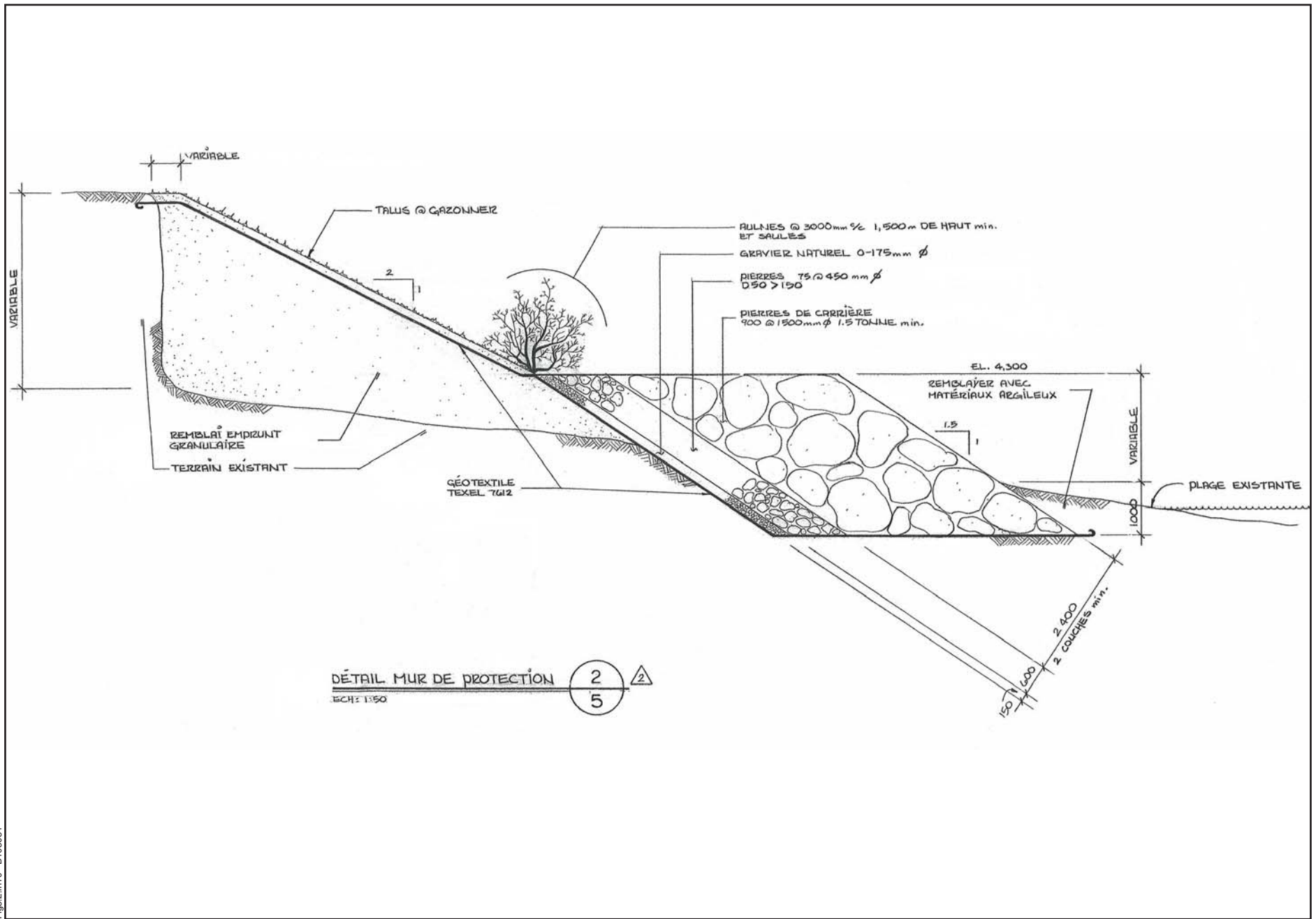


Fig3.2.1h10 - B103034

Figure 3.2. Croquis-type tiré de Groupe TDA (1985), secteur marin

des travaux), il a été déterminé que les pierres de carrières devaient avoir un calibre de 450-1 000 mm. Sur l'épaisseur prévue de 1 500 mm, celles-ci devaient être installées en deux couches distinctes au minimum. Pour le secteur marin, où les forces érosives sont plus importantes, les pierres de carrière devaient présenter un calibre de 900-1 500 mm et être installées également en deux couches distinctes, mais sur une épaisseur de 2 400 mm (figure 3.2). Pour ces deux types d'enrochement, l'élévation prévue pour le sommet de l'ouvrage était de 4,3 m géodésique. Par ailleurs, la structure devait être enfoncée d'au moins 1 m sous le niveau de la plage au pied de l'ouvrage. Financés en majeure partie par le Bureau de Protection Civile du Québec (Groupe-conseil TDA 1986), ces travaux ont permis de protéger 360 m de berges à l'automne 1986 (Groupe-conseil TDA 1988).

Dans son rapport technique d'avant-projet préparé pour le compte de la MRC de Manicouagan, le Groupe-conseil TDA (1988) indiquait que les plans pour une seconde phase de réalisation de travaux de stabilisation et protection des berges à Ragueneau avaient déjà été préparés et que ceux-ci couvraient une distance additionnelle d'environ 450 m. Cette firme estimait également qu'il restait encore quelque 4,84 km de berges municipales à protéger (lots 20 à 38, excluant ce qui a déjà été fait) alors que le ministère des Transports avait, pour sa part, déjà protégé la route 138 sur près du tiers de la côte longeant cette municipalité. Enfin, toujours selon le Groupe-conseil TDA (1988), étant donné les caractéristiques sensiblement similaires du terrain sur toute la longueur du secteur à protéger (sol argileux et dénivellation moyenne de 2 à 3 m), les travaux à réaliser seraient du même type que ceux exécutés antérieurement. En fait, le croquis-type soumis dans cette étude était exactement celui qui avait été réalisé pour les sections soumises à des forces érosives importantes, soit celui présentant un revêtement de pierre de carapace de 900-1 500 mm (figure 3.3). La hauteur prévue de l'ouvrage était d'un maximum de 2 m entre son sommet et le niveau prévu de la marée haute extrême.

Suite à ce dernier rapport et à la réflexion de divers représentants ministériels à l'été 1988, une Conférence socio-économique de la Côte-Nord s'est tenue à l'automne de cette même année. Celle-ci a conduit à une prise de conscience évidente de la problématique régionale d'érosion de la part des autorités gouvernementales et, à sa prise en charge par l'entremise d'un protocole d'accord conclu entre les ministères des Transports et de la Sécurité publique. Unissant leurs expertises, ces deux ministères ont ainsi mis sur pied durant les trois années suivantes un vaste programme de stabilisation des berges de la péninsule Manicouagan et de la région de Ragueneau. Ce programme visait la stabilisation d'un total de 7,65 km de berges réparties dans les trois municipalités du secteur, dont 2,7 km directement à Ragueneau. Au niveau des détails de conception des ouvrages fournis par les experts dans leur rapport (Morneau et coll. 1992), ces derniers indiquent que :

- la largeur de l'empiètement des ouvrages sur le haut de plage sera variable, mais d'un maximum de 8,5 m (figure 3.4);
- le sommet des ouvrages se situera bien au-dessus du niveau extrême de marée haute;
- le terrain naturel du talus sera reprofilé en déblai-remblai;

- une membrane géotextile sera déposée au fond de l'excavation;
- une sous-couche de gravier ou de pierre concassée la recouvrira et qu'ensuite une couche de pierre sélectionnée formera la carapace de l'ouvrage.

L'épaisseur des diverses couches, le calibre des différents granulats et les dimensions mêmes des ouvrages n'étaient toutefois pas précisés dans ce document. Toutefois, suivant les plans et devis de ces travaux (figure 3.5), fournis en novembre 1992 par la division géotechnique du ministère des Transports au ministère de l'Environnement du Québec. Les protections prévues en enrochement devaient comporter une épaisseur de 600 mm de sous-couche de fondation de calibre 0-500 mm ($D \geq 250$ mm) déposée sur la membrane géotextile. La pierre de carapace devait présenter une épaisseur variable de 1 100 à 1 800 mm, selon le type de granulats utilisés à Ragueneau. Selon l'endroit, ce granulat pouvait avoir un calibre de 500-700 mm, 700-900 mm ou 900-1 100 mm. L'élévation prévue de la crête de l'ouvrage devait se situer à la cote 4,5 m géodésique.

Soulignons que les divers enrochements existants à Ragueneau ont démontré une bonne résistance générale depuis leur construction, et ce, avec un minimum d'entretien.

À titre indicatif, pour les secteurs régionaux soumis aux activités érosives les plus intenses, il convient de souligner qu'en 2001, à Pointe-Lebel, dans le cadre de travaux réalisés en vertu d'un décret d'urgence, deux sections d'enrochements ont été construites, à savoir une section de 1 180 m et une autre de 200 m (GENIVAR 2001). Localisées en front est de la péninsule Manicouagan, ces sections sont en effet soumises à l'assaut violent des vagues des plus fortes tempêtes qui proviennent à chaque saison froide (octobre à mai) de l'est du Québec, c'est-à-dire du golfe Saint-Laurent (fetch de plusieurs centaines de kilomètres). Aussi, les ouvrages dimensionnés par les experts du ministère des Transports devaient montrer une résistance importante. Une de ces sections soumises à des forces érosives relativement plus importantes a été constituée d'une couche de 1 900 mm de pierres de carapace d'un calibre de 900 - 1 100 mm ($D_{50} \geq 1 000$ mm) reposant sur une sous-couche de 600 mm d'épaisseur de pierres de calibre 300 – 500 mm ($D_{50} \geq 400$ mm) (figure 3.6). En raison de la hauteur maximale estimée des vagues (2,25 m), la cote d'élévation du sommet de cet enrochement a été établie à 4,50 m géodésique. Pour l'autre section, c'est une couche de 1 400 mm de pierres de carapace d'un calibre de 700 – 900 mm qui a été utilisée, et ce, sur une sous-couche d'épaisseur identique à la précédente, mais d'un granulat de calibre 200-400 mm ($D_{50} \geq 300$ mm). Étant donné une hauteur maximale moindre des vagues à cet endroit (1,65 m), la cote de son sommet a plutôt été établie à 4,00 m géodésique. Pour les deux sections, les deux couches supérieures de matériaux ont été installées sur un coussin filtrant de 300 mm de tout venant d'un calibre de 0–200 mm ($D_{50} \geq 100$ mm), lui-même reposant sur une membrane géotextile de type V conforme à la norme 13101. À la base de ces sections, une clé de 1 000 mm de profondeur a été aménagée afin de contrer leur affouillement. Enfin, selon la pente de ces ouvrages (1,5 H : 1 V) et la pente du talus à chaque endroit au moment des travaux, l'empiètement sur la plage a varié entre 5,00 et 8,00 m environ (i.e. de la base du talus au bout de la clé).

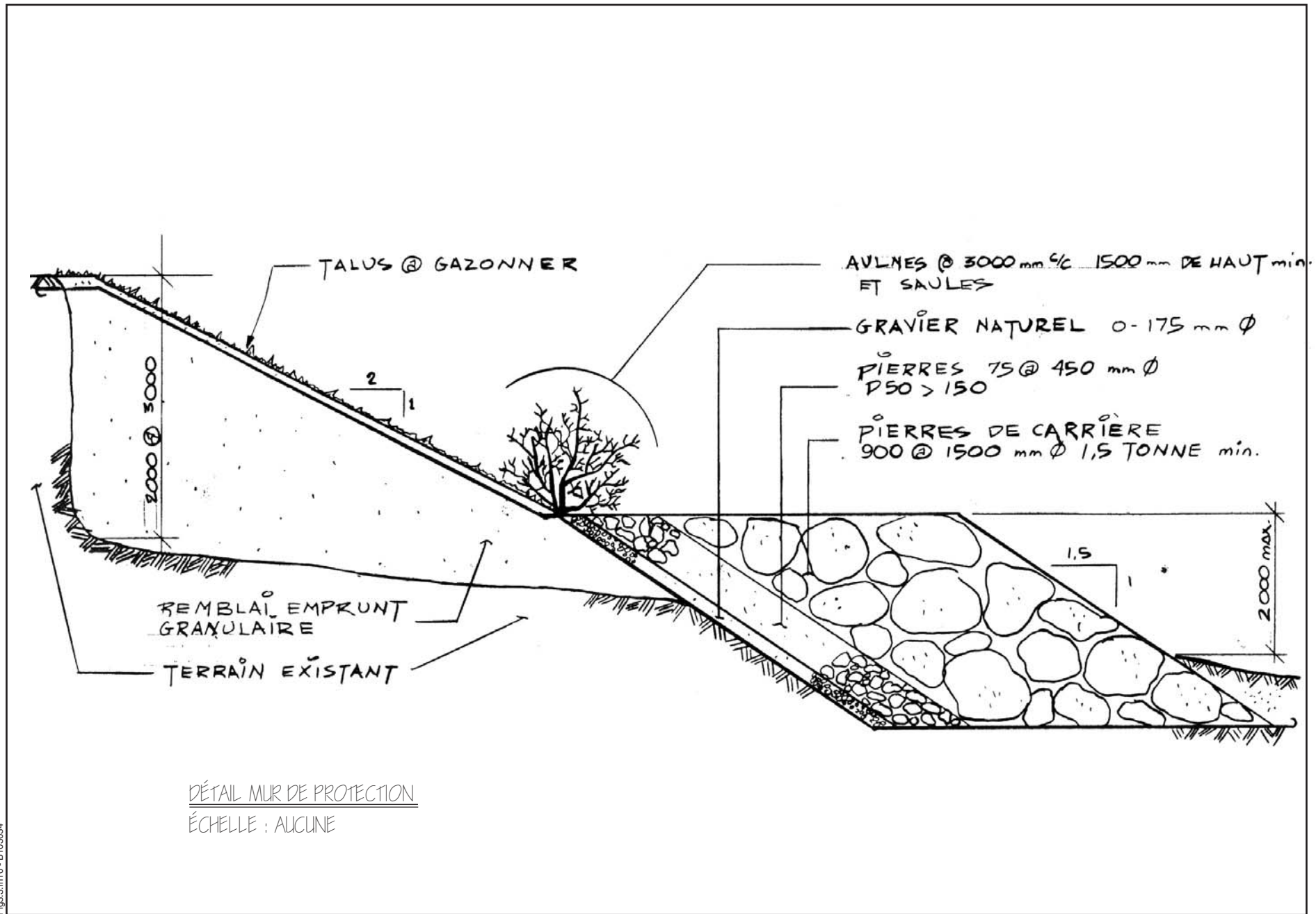


Fig3.3.tif10 - B103034

Figure 3.3. Croquis-type tiré de Groupe TDA (1988)

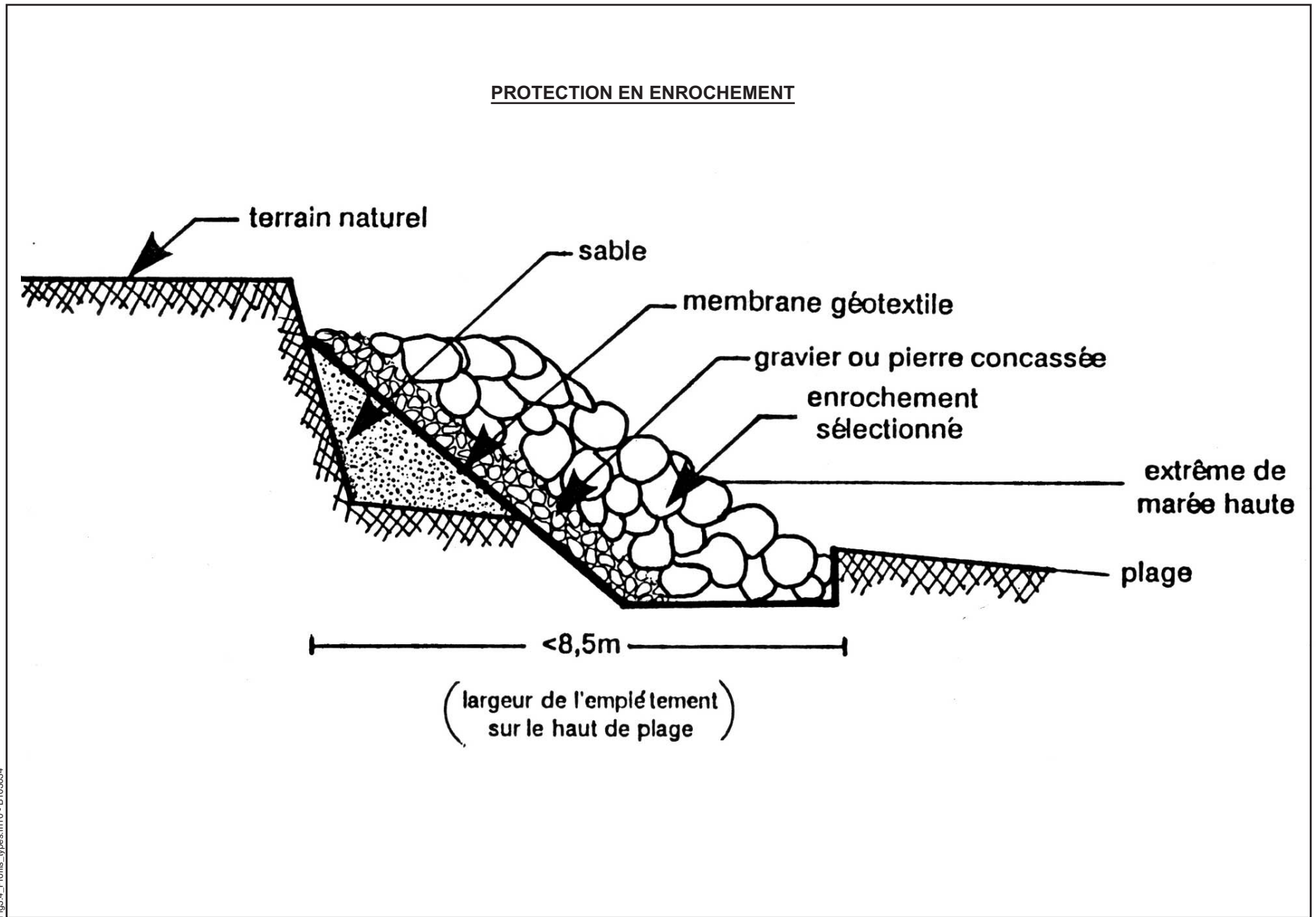


Fig3.4_Profilis_types.1h10 - B103034

Figure 3.4. Croquis-type tiré de Morneau et coll. (1992)

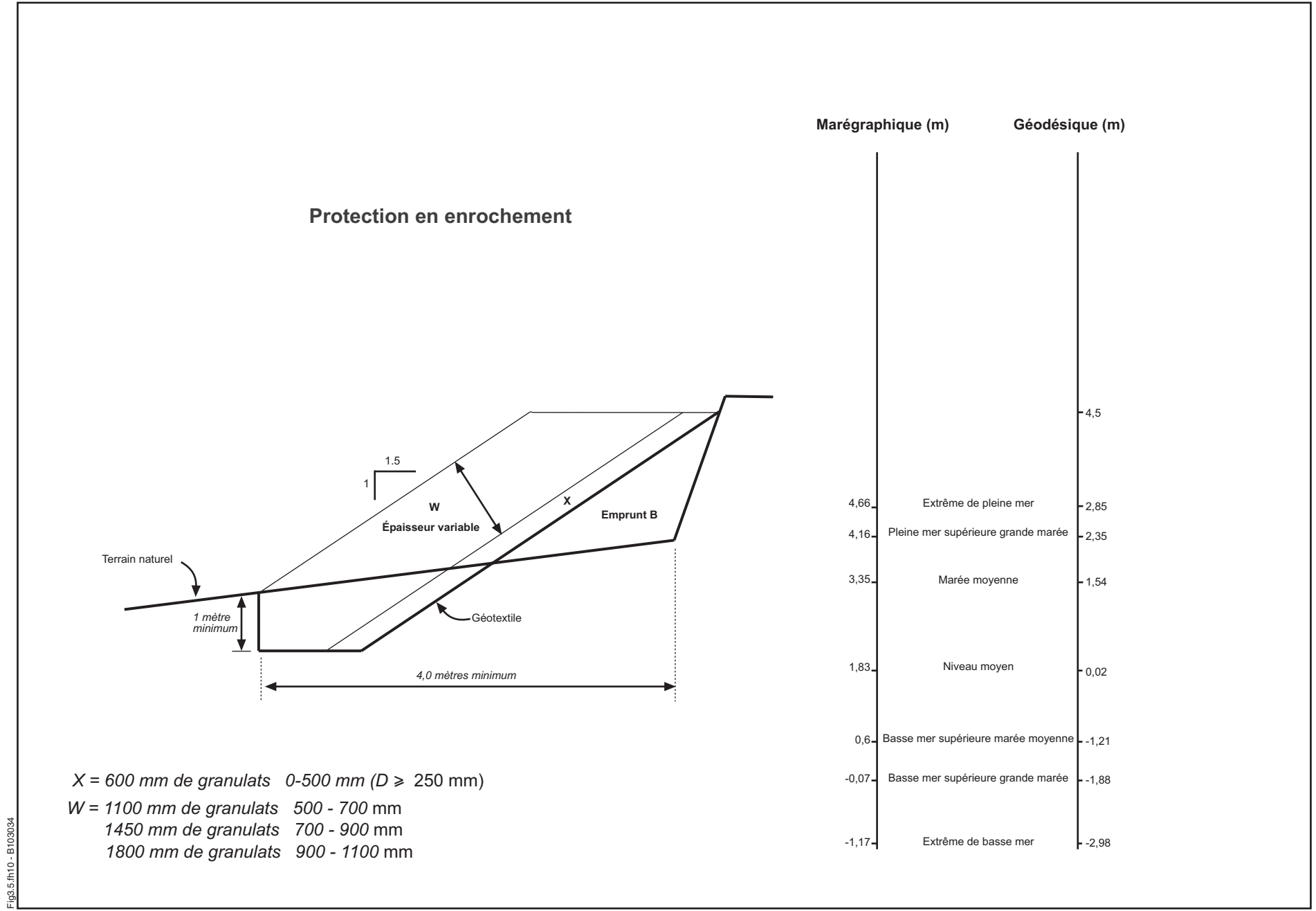
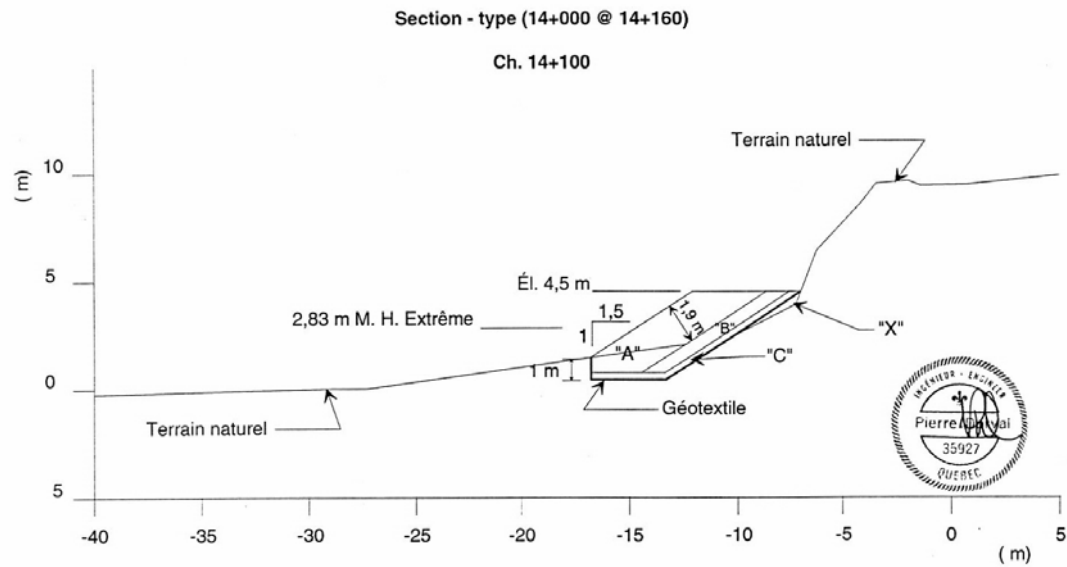
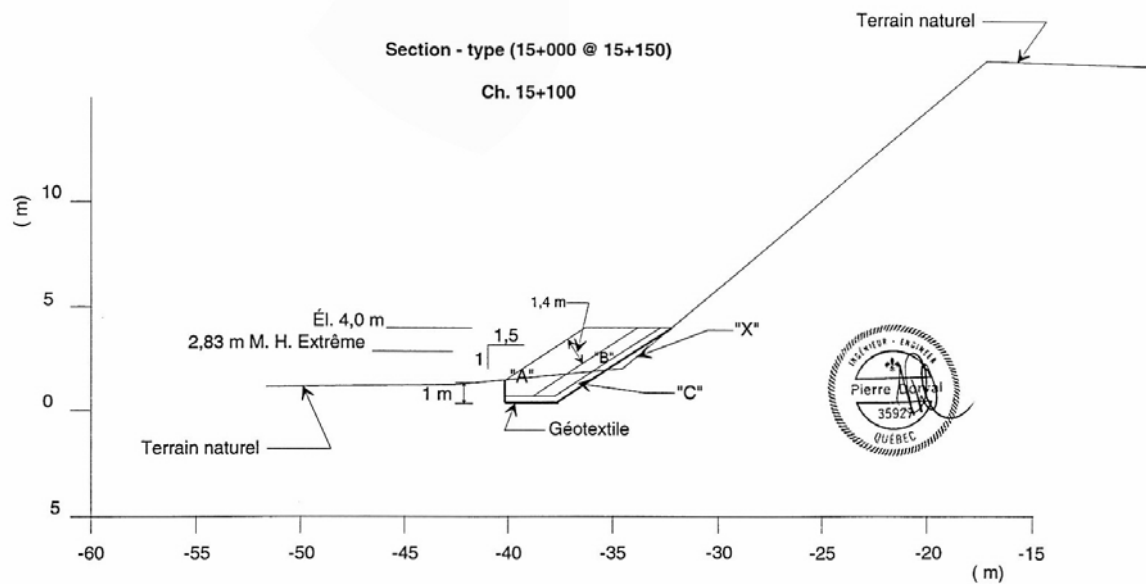


Fig3.5.fh10 - B103034

Figure 3.5. Croquis-type tiré de MTQ (1992)



- "A" Enrochement 1575 kg à 2625 kg, 50% des pierres avec un poids > 2100 kg, ϕ équivalent (1100 - 900) mm; $D_{50} \geq 1000$ mm
- "B" Sous-couche, 600 mm de pierres de calibre (500 - 300) mm; $D_{50} \geq 400$ mm
- "C" 300 mm granulats (200 - 0) mm, $D_{50} \geq 100$ mm
- "X" Remblai 2^e classe



- "A" Enrochement 540 kg à 1065 kg, 50% des pierres avec un poids > 850 kg, ϕ équivalent (900 - 700) mm; $D_{50} \geq 800$ mm
- "B" Sous-couche, 600 mm de pierres de calibre (400 - 200) mm; $D_{50} \geq 300$ mm
- "C" 300 mm granulats (200 - 0) mm, $D_{50} \geq 100$ mm
- "X" Remblai 2^e classe

Figure 3.6 Croquis-types tirés de GENIVAR (2001)

3.1.2.2 Ouvrages proposés

Pour la conception des ouvrages de protection proposés dans le cadre du présent projet pour contrer l'érosion des berges à Ragueneau, les caractéristiques des ouvrages déjà aménagés depuis 25 ans le long de ces berges, et ailleurs en région, ont d'abord été prises en compte. Ensuite, des vérifications ont été effectuées afin d'examiner les possibilités que les caractéristiques physiques (élévations et pente du talus, largeur et pente de la plage, substrat du talus et de la plage, etc.) et hydrodynamiques (niveau des extrêmes de marée haute à grande marée, hauteur maximale probable et période moyenne des vagues de tempêtes, direction des vents dominants, direction et vitesse des courants, etc.) inhérentes à chacune des zones distinctes de l'estuaire aux Outardes (zone marine vs zone fluviale) et à chacune des sections d'enrochement (orientation du talus érodé, présence de cayes rocheuses au devant, etc.), puissent influencer ponctuellement le design des ouvrages. C'est-à-dire, induire ou non des contraintes mécaniques locales particulières aux ouvrages à construire qui feraient en sorte que plus de deux ou trois concepts types soient requis pour leur assurer un maximum d'efficacité dans leur rôle de protection. Ainsi, malgré un concept général bien défini (géotextile, coussin filtrant, sous-couche, pierres de carapace, disposés successivement suivant une pente de 1,5 H : 1 V et appuyés à la base sur une clé), ces vérifications ont permis de valider à chaque endroit :

- le calibre des granulats des diverses couches;
- l'épaisseur des diverses couches;
- la profondeur de la clé à aménager;
- la cote d'élévation du sommet de l'ouvrage et;
- l'ampleur des travaux de reprofilage du talus au-dessus de l'ouvrage.

À titre indicatif, mentionnons que, pour établir un des critères de conception les plus importants, c'est-à-dire la hauteur maximale probable des vagues pouvant déferler sur une section d'enrochement et ainsi la cote d'élévation de cet ouvrage, trois facteurs principaux ont été considérés, à savoir :

- 1- la hauteur d'eau probable au pied de l'ouvrage lors des extrêmes de pleine mer supérieure (la hauteur maximale annuelle des marées considérée pour ce calcul à Ragueneau est de 3,25 m géodésique ou 5,23 m marégraphique);
- 2- la période moyenne des vagues d'importance (celle-ci a été établie de façon conservatrice à 6 s à Ragueneau);
- 3- la pente de la berge devant les futurs ouvrages (cette pente varie selon l'endroit).

Un autre des critères de conception importants, qui a été considéré, est la réduction la plus faible possible de la superficie utilisable des terrains privés situés en haut de talus, lors des activités de stabilisation de la pente par reprofilage. La pente devait être établie pour assurer son équilibre, mais le recours à des déplacements de bâtiments devait également être évité le plus possible.

Compte tenu des divers éléments ci-haut mentionnés, un total de deux profils-types distincts d'enrochements ont été définis, soit un premier au niveau des sections soumises à des facteurs nettement plus marins et un second au niveau des sections plus fluviales. Illustrés aux figures 3.7 et 3.8, ces profils démontrent que :

- Pour les sections marines Rag-1 à Rag-13, l'épaisseur de la couche de pierres de carapace a été établie à 2 400 mm et leur calibre à 900-1 500 mm ($D_{50} \geq 1200$ mm). Celle-ci reposerait sur une sous-couche de 600 mm d'épaisseur de pierres d'un calibre de 200-450 mm ($D_{50} \geq 300$ mm). La hauteur prévue des ouvrages au-dessus du niveau de la plage serait de 2 à 3 m en moyenne, et la cote d'élévation de leur crête serait de 4,5 m géodésique. La profondeur de la clé aménagée serait de 1 000 mm alors que la largeur de l'empiètement de ces ouvrages sur le haut de la plage serait de l'ordre de 4 à 9 m, selon la hauteur et le profil de la plage.
- Pour les sections fluviales Rag-14 à Rag-18, l'épaisseur de la couche de pierres de carapace a été établie à 1 500 mm et leur calibre à 500-1 000 mm ($D_{50} \geq 800$ mm). Celle-ci reposerait aussi sur une sous-couche de 600 mm d'épaisseur de pierres d'un calibre de 200-450 mm ($D_{50} \geq 300$ mm). La hauteur prévue des ouvrages au-dessus du niveau de la plage serait aussi de 2 à 3 m en moyenne alors que la cote d'élévation de leur crête serait plutôt de 4,3 m géodésique. La profondeur de la clé aménagée serait également de 1 000 mm. Cependant, la largeur de l'empiètement de ces ouvrages sur le haut de la plage serait plutôt de l'ordre de 4 à 8 m, selon la hauteur et le profil de la plage.

De façon générale, l'aménagement des diverses sections prévues d'enrochement devrait être assez uniforme sur le terrain (les profils de plusieurs sections sont fournis à l'annexe 8). Ainsi, la couche de fond, avant la mise en place de l'enrochement, sera constituée de matériaux tout venant du terrain naturel, issus des travaux d'excavation et de reprofilage du talus, sur laquelle un géotextile sera disposé. Couvrant toute la largeur sous l'enrochement, le géotextile sera de type V, conforme à la norme 13101 du MTQ (réf. : Solmax-TEXEL 7616, 7618 ou 912), et ses joints horizontaux auront été effectués par coutures en usine. Les joints verticaux seront faits par chevauchement minimal de 500 mm entre les nappes de géotextile. D'une épaisseur de 300 mm, le coussin filtrant, immédiatement sus-jacent au géotextile, sera constitué d'un granulat de calibre 0-200 mm. Celui-ci a pour fonction d'empêcher la perforation du géotextile par les arêtes des pierres des couches supérieures de l'ouvrage, telles que décrites ci-haut. Soulignons que les pierres de carrière de ces couches seront exemptes de particules fines d'un diamètre inférieur à 0,5 mm (pierres nettes) et que leur superposition en couches épaisses au-dessus du coussin filtrant empêchera les granulats de petites dimensions d'être récupérés par la mer et de se répandre sur la plage.

Un des principaux critères de conception des ouvrages a été le souci d'induire un empiètement le plus faible possible sur la plage, c'est-à-dire dans le milieu aquatique. Aussi, il convient de mentionner ici qu'en fonction des caractéristiques des diverses sections prévues d'enrochement,

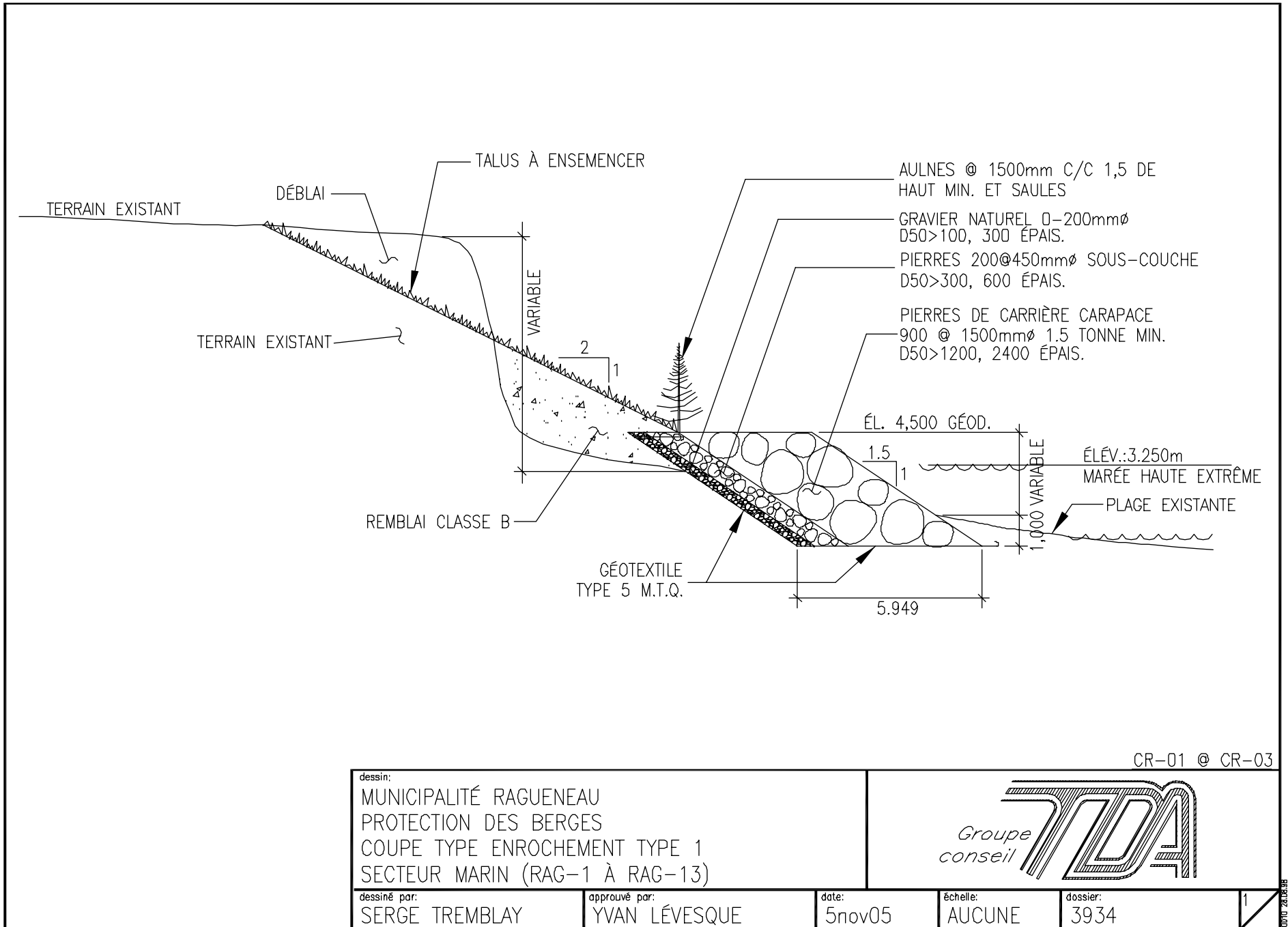


Figure 3.7. Croquis-type proposé pour le secteur marin

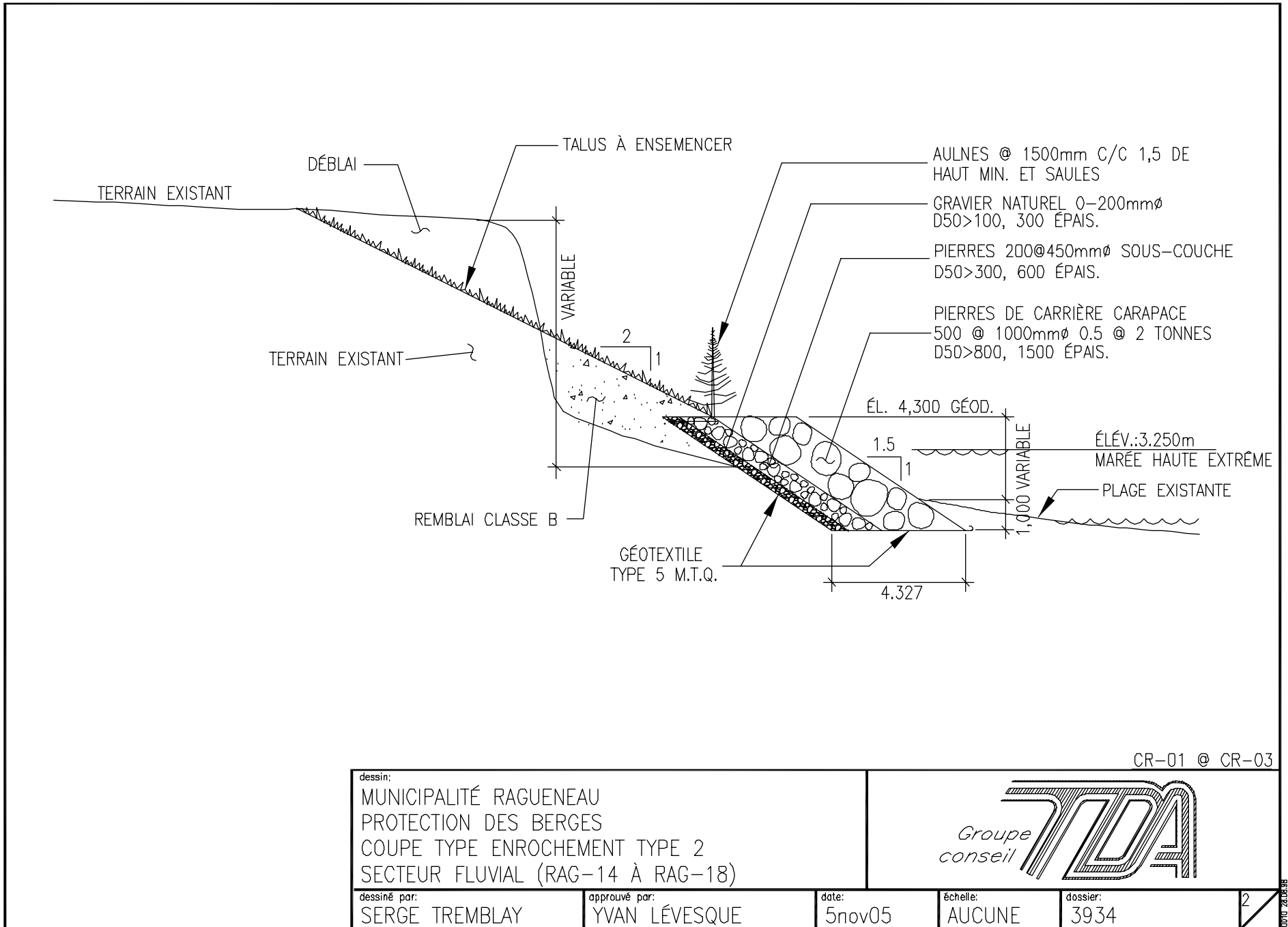


Figure 3.8. Croquis-type pour le secteur fluvial

l'empiètement global des ouvrages sur la rive en haut de plage, c'est-à-dire en deçà du niveau des pleines mers supérieures à grande marée (PMSGM = 2,54 m géodésique), a été estimé *a priori* à environ 7,8 ha. Celui sur la partie de la plage, généralement reconnue en tant qu'habitat du poisson, c'est-à-dire sous le niveau des pleines mers supérieures à marée moyenne (PMSMM = 1,73 m géodésique) serait évidemment inférieur, et tributaire ponctuellement de la relation entre la dénivellation et l'inclinaison de la pente de la plage. L'analyse de l'importance de ces empiètements et de leurs impacts sur les composantes sensibles du milieu sera effectuée au chapitre 6.0.

Enfin, une réflexion, quant à l'influence potentielle des changements climatiques sur la résistance et l'efficacité des ouvrages, a été effectuée afin de déterminer si ces derniers devaient en conséquence faire l'objet d'un certain surdimensionnement. Le MDDEP indique sur son site WEB que l'augmentation des gaz à effet de serre pourrait se traduire, d'ici 2050, par un réchauffement de 1 à 6 °C dans le sud du Québec (MDDEP 2005). Selon les prévisions du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur les Changements climatiques (GIEC), l'un des impacts majeurs de ces changements, au cours des prochaines décennies, serait l'augmentation de l'érosion côtière en raison du rehaussement du niveau de la mer et de l'amplification des vagues et des tempêtes associées aux activités cycloniques (F. Morneau *In Ouranos* 2004). Le Québec serait alors sérieusement touché par ce phénomène, et ce, d'autant plus que la diminution, parallèle au réchauffement, de la période d'englacement du système laurentien réduira la protection hivernale des côtes et accroîtra simultanément l'effet des tempêtes sur le littoral (d'ici 2045, le golfe Saint-Laurent se retrouverait sans glace (Ouranos 2004)). Toujours, selon Ouranos (2004), le rehaussement de la mer, correspondant aux augmentations de température, serait de l'ordre de 30 à 50 cm vers la fin du siècle en cours, et leurs observations semblent aussi démontrer une hausse de la fréquence des tempêtes hivernales depuis une trentaine d'années. Couplées à cela, il y a également l'occurrence des surcotes générées par les vents et/ou la pression barométrique et qui entraîne des différences notables observées entre les niveaux théoriques et effectifs des marées. Ainsi, des vents forts, et persistants sur de longues heures, en provenance des fetchs les plus importants (directions sur la mer où les distances, offrant une emprise aux vents, sont les plus grandes), de même qu'un abaissement de la pression atmosphérique, entraînent inévitablement une augmentation du niveau de la surface de l'eau. Selon Morneau (2004), des vents de 80 km/h durant 12 heures en provenance du golfe peuvent se traduire par une élévation du niveau de la mer de l'ordre de 1 m. Cet auteur ajoute qu'un abaissement de pression de 1hPa représente une élévation simultanée de 1 cm du niveau de l'eau. Ainsi, dans le système laurentien, on pourrait assister à des surcotes totales de l'ordre de 2 m. Or, lorsqu'une tempête engendrant une telle surcote se présente en même temps qu'une marée haute de vives-eaux, l'effet érosif sur le littoral peut être véritablement désastreux. Parallèlement à tous ces phénomènes, Ouranos (2004) rapporte également des mouvements géophysiques qui influenceraient localement l'importance des phénomènes d'érosion côtière. Ainsi, en Gaspésie et aux Îles de la Madeleine, on assisterait à un abaissement isostatique de la côte qui viendrait exacerber l'activité érosive sur celle-ci alors qu'il y aurait plutôt un rehaussement isostatique sur l'essentiel de la rive nord du Saint-Laurent.

Globalement, malgré ces informations sur les effets des changements climatiques attendus au cours des prochaines décennies, il a été considéré, pour le dossier spécifique de la protection du littoral de Ragueneau, que :

- 1- l'ouverture de l'estuaire aux Outardes généralement orientée vers les portions sud-ouest à ouest du quadrant sud-ouest de la rose des vents offre une influence très limitée aux vents pouvant générer les vagues et les surcotes d'importance, soit ceux provenant des portions sud-est à est du quadrant sud-est. Pour cet estuaire, les fetchs des vents relativement « plein sud » sont les plus importants. Or, les tempêtes en provenance de cette direction sont très rares;
- 2- la batture sablonneuse qui a une largeur de 2 à 4 kilomètres en front de la péninsule Manicouagan et d'environ 6 kilomètres au droit de la batture aux Outardes assure une protection certaine au littoral en permettant aux vagues des grosses tempêtes de déferler une première fois à leur limite, le long de la frange infralittorale, et d'ensuite réduire significativement leur amplitude jusqu'au rivage en raison de la profondeur d'eau plus limitée;
- 3- la pointe du Bout à Pointe-aux-Outardes empêche les vagues des tempêtes les plus dévastatrices, qui proviennent généralement de l'est, d'atteindre le littoral de Ragueneau;
- 4- les diverses îles de l'archipel de Ragueneau protègent également le littoral à l'ouest de l'embouchure de la rivière Ragueneau en servant de brise-lames naturels aux vagues de tempêtes du quadrant sud-est;
- 5- compte tenu des facteurs de protection précédents, la diminution de l'englacement sur le golfe et le fleuve Saint-Laurent devrait avoir un impact relativement limité sur l'érosion des berges à Ragueneau par opposition à ce que l'on pourrait observer directement en front de la péninsule;
- 6- l'élévation globale du niveau de la mer d'environ 30 à 50 cm prévue durant le présent siècle (100 prochaines années), couplé au rehaussement isostatique observé pour la rive nord, ne devrait pas réduire significativement la résistance et l'efficacité de protection des ouvrages aménagés pour leur durée de vie anticipée, selon les concepts proposés, qui sera supérieure à 30 ans;
- 7- les ouvrages existants à Ragueneau, depuis quelque 15 à 25 ans, et même plus, n'ont connu jusqu'à présent aucune vague de tempête, ni surcote d'importance, s'étant traduit par une érosion des talus au-dessus de leur crête, ceux-ci ayant toujours offert une protection adéquate et efficace des berges concernées.

Compte tenu de tout cela, et également de l'état des connaissances actuelles à l'égard du sujet des changements climatiques, il n'a pas été jugé requis dans le cadre spécifique de ce projet, c'est-à-dire de ce côté de la péninsule Manicouagan, de dimensionner les ouvrages davantage au niveau de leur conception afin d'éviter que les parties supérieures des talus protégés ne soient affectées par des événements météorologiques issus de ces changements.

3.2 Phase de construction

Le déroulement du projet comprendra trois activités principales, à savoir : 1- l'aménagement des accès et la mobilisation du chantier, 2- la construction des enrochements et, 3- la démobilisation et la restauration des aires de travail. Ces activités sont décrites de façon détaillée ci-après. En fonction du calendrier général du projet, qui s'étalera sur une période de près de 10 ans (section 3.3), les diverses sections d'enrochement seront réalisées par étape successive. Aussi, ces trois activités principales seront reprises à chaque étape et se dérouleront de la même manière. Le cas échéant, selon la conjoncture et l'évolution de l'érosion des berges jusqu'au moment prévu des travaux dans chaque section, certains ajustements à la méthode de travail pourront être précisés à l'intérieur des plans et devis détaillés qui seront préalablement produits aux fins d'appel d'offres et de construction. Tel qu'il sera requis par ce programme décennal et en raison de l'évolution parallèle continue de l'érosion, des plans et devis détaillés basés sur de nouveaux relevés récents de terrain ainsi qu'une nouvelle demande d'autorisation particulière seront produits conjointement par les initiateurs du projet pour les sections concernées à chaque étape.

3.2.1 Aménagement des accès et mobilisation

La première activité du projet consistera à aménager les accès à la plage pour la plupart des sections à enrocher. Pour ce faire, certains des accès publics ou privés existants seront prioritairement utilisés. Ailleurs, ceux-ci pourront être aménagés sur des terrains bâtis ou non, en friche ou déboisés qui bordent la route et les rues municipales du côté de la mer. Pour les accès situés sur des terrains privés, des ententes devront préalablement être négociées par le promoteur auprès des propriétaires. Les entrepreneurs devront ensuite, préalablement à la réalisation des travaux, vérifier auprès des différents propriétaires l'emplacement définitif où les accès devront être aménagés.

Aux fins de la présente étude d'impact, une évaluation *a priori* des possibilités d'accès aux différentes sections a néanmoins été effectuée sur le terrain et les résultats ont été compilés au tableau 3.2 et saisis sur la carte 5. De façon générale, les accès seront situés à des endroits où les travaux de déboisement seront réduits au strict minimum et où la topographie permettra de limiter les travaux de terrassement nécessaires pour accéder à la plage. En effet, les pentes des terrains où seraient localisés ces accès sont, pour la plupart, nulles à faibles, les pentes fortes, correspondant aux talus d'érosion, étant surtout localisées en rive. Au total, 41 accès possibles ont ainsi été identifiés sur le terrain. Idéalement, les travaux sur chaque section d'intervention devraient bénéficier d'au moins deux accès. Toutefois, suivant l'analyse préalable réalisée, 12 des 22 sections à enrocher n'ont qu'une seule possibilité d'accès alors que 4 d'entre elles en ont 2, 4 autres en ont 3, une en a 4 et enfin, une en a 5. Trente-trois de ces possibilités peuvent bénéficier d'une entrée charretière déjà existante et souvent munie d'un ponceau. Elles sont pour la plupart privées. Seize des accès possibles présentent également une portion de chaussée existante. Malgré cela, plusieurs accès requerront des travaux d'aménagement afin de desservir adéquatement les diverses sections de

Tableau 3.2 Description des accès

Secteur	N° accès	N° lot	N° civile	Bâtiment	Entrée existante	Chaussée existante	Pente du terrain	Longueur des accès (m)	Hauteur du talus (m)	Remarque
RAG-1	1A	64-5	1161	OUI	OUI	NON	Nulle	200	10	Près d'une écurie
RAG-2A	2A	64-6; 64-7	1147	OUI	OUI	NON	Nulle	170	10	
	2B	63-6	1136	NON	OUI	NON	Nulle	50	10	
RAG-2B	2C	63-6; 63-7; 63-4	1125	OUI	OUI	OUI	Forte	70	1	Entrée pavée étroite
	2C	63-6; 63-7; 63-4	1125	OUI	OUI	OUI	Forte	70	1	Entrée pavée étroite
RAG-3	3A	62-4	1119	NON	OUI	NON	Faible	100	8	
RAG-4	4A	59-4	-	NON	NON	NON	Faible	50	6	
	4B	58-3	-	NON	NON	NON	Faible	100	6	
RAG-5	5A	55-2	-	NON	OUI	OUI	Faible	150	8	Via ancienne route 138
RAG-6	6A	54-10	-	NON	OUI	OUI	Faible	70	6	Via ancienne route 138
	6B	54-10; 54-13	989	OUI	OUI	OUI	Faible	75	6	Via ancienne route 138
RAG-7	7A	53-6	-	NON	OUI	OUI	Faible	110	1	Via sentier étroit dans un boisé
RAG-8	8A	51-A-5-2-1	10	NON	OUI	NON	Faible	20	2	Via la rue Bouchard
RAG-9	9A	50-C-3; 49-B-3; 49-B-7; 49-B-14	869-871	OUI	OUI	OUI	Nulle	65	2	Via un chemin privé de 120 m de long
RAG-10	10A	72; 49-B-2-1	857	OUI	NON	NON	Faible	50	2	Glissière à enlever
RAG-11	11A	48-A-1	832	NON	NON	OUI	Faible	60	6	Via ancienne route 138
RAG-12	12A	47-6; 47-10-P	825	OUI	OUI	NON	Nulle	130	3	Via l'entrée de la cour à droite du bâtiment
	12B	47-1	806	NON	OUI	NON	Nulle	100	3	
	12C	46-3	800	NON	OUI	NON	Nulle	90	3	
	12D	44-2; 44-3	755	OUI	NON	NON	Nulle	240	3	
RAG-13	13A	42-8; 42-9	-	NON	OUI	NON	Faible	80	3	
RAG-14	14A	33-4	535	OUI	OUI	NON	Faible	30	2	
	14B	32-A-54-1; 32-B-45-1-2	521-523	OUI	OUI	OUI	Nulle	100	4	Bureau municipal, via le stationnement
	14C	31-7	485	OUI	OUI	OUI	Nulle	80	4	Via entrée privée
RAG-15	15A	30-7	451	OUI	OUI	OUI	Nulle	70	4	Via entrée privée
	15B	29-13-3	423	OUI	OUI	OUI	Nulle	60	4	Stationnement de l'ancienne cantine
RAG-16A	16A	25-14; 25-3	-	NON	OUI	NON	Nulle	100	5	
RAG-16B	16B	23-16	311	OUI	OUI	NON	Nulle	110	5	
	16C	23-19; 23-20	301	OUI	OUI	NON	Nulle	100	5	
RAG-16B	16D	22-20	-	NON	NON	OUI	Faible	250	5	Via ancienne route 138
	16E	22-20	-	NON	NON	NON	Moyenne	40	4	
RAG-17	17A	21-6	207	NON	NON	NON	Nulle	50	5	
	17B	20-28; 20-29	189	NON	OUI	NON	Nulle	130	5	
	17C	18-34; 19-30	165-179	OUI	OUI	OUI	Faible à moyenne	180	5	15 m à partir du chemin privé existant
RAG-18	18A	17-49; 17-50	147-149	OUI	OUI	NON	Faible	200	10	
	18B	16-30	125	OUI	OUI	NON	Faible	80	10	
	18C	14-20	85	OUI	OUI	NON	Faible	165	18	
	18D	12-27; 12-26; 12-25-1	49	NON	OUI	NON	Faible	180	18	
	18E	11-1	-	OUI	OUI	NON	Faible	140	18	
RAG-19	19A	55-3	-	NON	OUI	OUI	Faible	5	2	Via chemin du quai
RAG-20	20A	52-13	-	NON	OUI	OUI	Faible	-	2	Via rue des îles
	20B	52-6	-	NON	OUI	OUI	Faible	10	2	Via rue des îles

travail. Sans alternative envisageable, certains de ces accès impliqueront une circulation des véhicules à proximité de bâtiments ou d'activités sensibles (ex. : écurie sur Rag-1), faute de lots vacants accessibles dans ces secteurs. Par ailleurs, un nombre minimal d'accès est prévu pour les longues sections d'enrochement de manière à éviter de traverser des cours d'eau ou encore à avoir des distances trop considérables à parcourir entre les accès (maximum d'environ 300 à 400 m).

En ce qui a trait à leur aménagement, à moins de contrainte d'espace, les accès auront une plateforme de 5 m de largeur. Pour les accès de plus de 75 m de longueur, un élargissement devra être prévu au sommet de la rampe d'accès pour permettre aux véhicules de se croiser. La largeur sera alors portée à 8 m. La pente maximale des accès ne devrait pas excéder 12 % afin que les camions n'aient pas de difficultés à circuler. Les pentes fortes se retrouvant surtout en rive, c'est à ces endroits qu'elles devront le plus être travaillées afin de faciliter cette circulation. Aux endroits où il n'y a pas d'entrée existante, des ponceaux devront être mis en place pour franchir le fossé de la route 138. Il est à noter que l'accès 2C ne devrait être utilisé qu'en dernier recours. En effet, cet accès asphalté est très étroit (env. 3 m) et présente un tronçon à forte pente. La circulation des camions pourrait y être problématique et la capacité du revêtement à supporter, sans dommages, de lourdes charges est inconnue.

Afin que les accès puissent supporter la circulation de la machinerie et des nombreux déplacements de camion, ceux-ci devront présenter une surface de roulement solide et cohésive, conforme aux normes reconnues de qualité. Ainsi, la procédure d'aménagement sera la suivante. Les accès seront d'abord localisés sur le terrain au moyen d'un piquetage préalable. Au besoin, on procédera, par la suite, aux travaux de déboisement et à l'excavation des matériaux sablonneux des accès, de façon à pouvoir aménager leur fondation. Notamment en fonction du niveau de la crête des talus, la profondeur des excavations pourra varier grandement et ainsi générer des volumes variables de déblais. Les matériaux excavés seront entreposés temporairement à proximité de chaque accès afin de permettre leur réutilisation ultérieure à l'intérieur du projet. Ces matériaux pourront notamment servir aux travaux de restauration à la fin des activités de chantier. S'il y a lieu, les matériaux excédentaires pourront être expédiés vers un banc d'emprunt existant, à proximité de la zone d'étude ou encore être offerts aux résidents du secteur qui manifesteraient un besoin à cet égard, advenant que la municipalité n'en ait pas besoin ailleurs.

Suite à l'excavation, on procédera à l'installation d'une couche de fondation. Celle-ci sera constituée de gravier naturel de calibre MG-112 et aura une épaisseur de 300 mm. Cette couche de fondation sera ensuite recouverte d'une mince couche de roulement de 50 mm d'épaisseur, constituée de pierre concassée de calibre MG-20. Étant donné la nature sablonneuse du substrat supportant les accès, les fossés de ces accès seront aménagés de façon à ne pas entraîner d'érosion du matériau vers le bas du talus et à ne pas endommager la surface de roulement (ex. : bassins successifs de sédimentation et/ou barrières à sédiments). De même, les pentes des talus bordant ces accès seront aménagées de façon à en assurer une stabilité maximale. Leurs pentes seront ainsi de l'ordre de 1,25 à 1,50 H sur 1 V. Ces pentes devront être stabilisées de manière adéquate

(ex. : revégétalisation des pentes), d'autant plus qu'il est prévu que certains de ces accès seront maintenus suite aux travaux de construction, afin de permettre l'inspection régulière des ouvrages et, au besoin, leur entretien et/ou leur réparation. Si requis, des clôtures et barrières pourront être installées à certains endroits pour restreindre l'accès à ces chemins permanents.

Pour l'aménagement de ces accès, la machinerie utilisée pourra être composée de chargeuses, de bouteurs et de pelles hydrauliques. Le remblai des accès sera mis en place à l'aide de ces équipements. Toutefois, leur compaction mécanique sera assurée uniquement à l'aide des chenilles du bouteur ou de la pelle hydraulique. Des camions serviront au transport des matériaux d'excavation et de remblayage. Pour les matériaux d'excavation (déblais), le nombre de voyages de camion a été estimé au total à environ 15 250 déplacements allers-retours (estimation sur la base de camions de 10 m³ en moyenne). Ils serviront principalement pour l'aménagement des rampes d'accès dans les talus pour accéder à la plage, les plus gros volumes étant concentrés aux endroits où les talus sont les plus hauts et abrupts. Les matériaux de remblais nécessiteront, quant à eux, environ 765 déplacements aller-retour de camions.

Une fois les accès aménagés, la machinerie devrait comprendre environ une ou deux chargeuses, deux ou trois pelles hydrauliques et un bouteur. Le nombre de camions utilisés variera, quant à lui, en fonction des besoins. Quant aux autres équipements et engins de chantier présents sur le site, on pourra notamment compter quelques camionnettes et véhicules tout-terrain qui se déplaceront occasionnellement vers les différentes aires de travail. Étant donné qu'il n'y aura que 5 ou 6 travailleurs sur le chantier, le seul équipement installé sur le site pour leur commodité sera une toilette chimique portative (ex. : Jiggs). Le bureau de chantier sera localisé à proximité du bureau municipal ou encore à tout autre endroit jugé optimal pour les travaux. Les communications du chantier seront assurées par un service de téléphonie cellulaire. Les matériaux et équipements légers, utiles pour le chantier, de même que les lubrifiants pour la machinerie, seront entreposés dans un véhicule (ex. : camionnette Crew Cab ou camion cube).

3.2.2 Construction de la protection en enrochement

3.2.2.1 Délimitation successive des aires de travail

Étant donné que l'estuaire de la rivière aux Outardes subit l'influence de la marée et des vagues provenant du large, il constitue donc un endroit très actif sur le plan de l'hydrodynamique et de l'érosion. Aussi, il importe que les séquences de travail de ce projet soient bien planifiées au préalable afin que la réalisation des travaux ne devienne pas, en elle-même, une source de problèmes. La première étape des travaux de construction consistera ainsi à identifier l'emplacement des premières sections de travail le long du talus (piquetage). Une section de travail correspondra ainsi à une estimation de la longueur d'enrochement pouvant être réalisé à marée basse durant une journée complète de travail en période de mortes-eaux ou durant une journée limitée par les marées hautes journalières en périodes de vives-eaux. En effet, il sera impossible de travailler ou circuler

avec la machinerie sur la berge à marée haute puisque l'eau rejoindra alors la base du talus, et ce, d'autant plus, si des vagues sont présentes sur la mer. En fait, aucun travail n'est prévu directement dans l'eau en cours de réalisation de ce projet, le haut de plage étant toujours dégagé à marée basse.

La cadence de réalisation des travaux, observée au début de la phase de construction, permettra ensuite d'ajuster la longueur de chacune des sections journalières subséquentes de travail en fonction des prévisions basées sur des données factuelles observées sur le terrain (facilité de travail, heure des marées, présence de vagues, direction du vent, probabilité de précipitations, etc.). Lors de cette étape de piquetage, on procédera également à la localisation, pour chaque section, de l'extrémité de la clé qui devra être aménagée à la base de l'enrochement. En effet, au-delà des plans et devis détaillés qui serviront à la construction, il est possible que l'activité érosive ait poursuivi son œuvre et qu'elle ait modifié quelque peu la configuration du trait de côte. Aussi, l'emplacement précis d'implantation de la clé devra être déterminé directement sur le terrain au moment des travaux, en fonction notamment de la hauteur et du profil de la pente du talus.

Chaque section sera complétée avant de débiter la section suivante. De même, les ouvrages seront stabilisés à la fin de chaque journée de travail afin de prévenir tout inconvénient. Les prévisions météorologiques constitueront donc des données indispensables de planification et d'intervention tout au long du projet. Le surveillant de chantier aura la responsabilité d'établir les programmes journaliers de travail en fonction des divers paramètres pouvant influencer leur réalisation.

3.2.2.2 Nettoyage des surfaces de travail

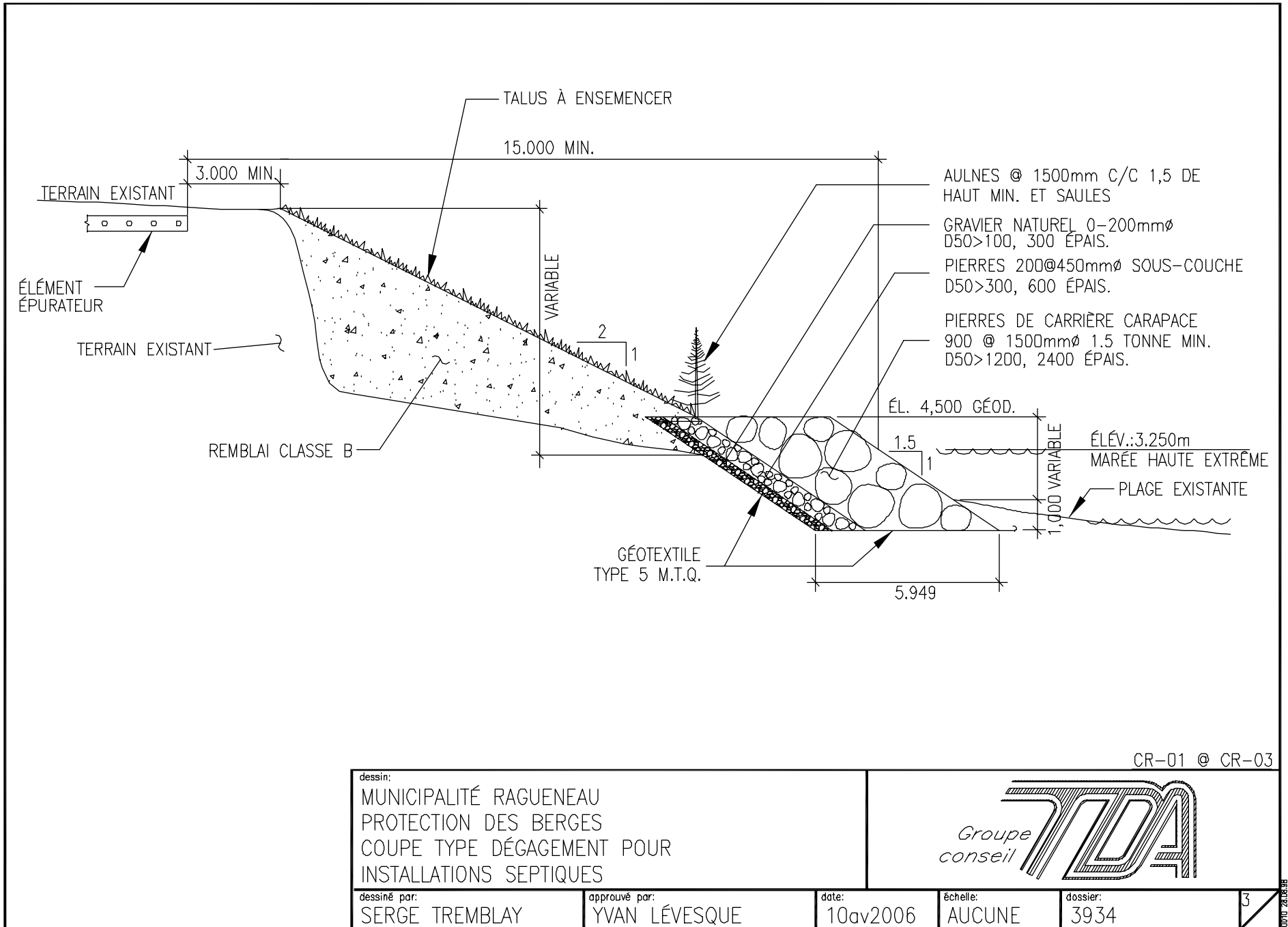
La deuxième étape consistera à retirer tous les débris qui sont présents dans la zone de travail, c'est-à-dire sur la partie de la pente qui recevra l'ouvrage ainsi qu'au pied du talus jusqu'à quelques mètres en avant de l'endroit où se trouvera l'extrémité de la clé. Ces débris seront ramassés mécaniquement (pelle hydraulique) ou manuellement selon leur nature, poids, dimension et/ou localisation. Au besoin, des véhicules légers à quatre roues motrices pourraient être utilisés (ex. : VTT ou camionnette). Ceux-ci sont essentiellement constitués de débris végétaux (arbres, arbustes, troncs, etc.) qui seront entassés à des endroits précis pour être ultérieurement enfouis derrière l'ouvrage de protection. À quelques endroits cependant, le long du talus, on retrouve des débris d'anciens ouvrages de protection et d'autres débris de construction (béton, asphalte, etc.). Ces derniers, ainsi que les rebuts ferreux, seront ramassés et déposés dans des camions pour être acheminés vers le lieu de disposition le plus approprié (site de la Régie intermunicipale d'enfouissement sanitaire Manicouagan, recycleur de métaux, etc.). Ceux-ci n'ayant pas été caractérisés, aucune donnée concernant leur volume ou le nombre de voyages de camions impliqués n'est actuellement disponible. Compte tenu des observations préparatoires sur le terrain, on peut cependant croire qu'il s'agira de volumes marginaux par rapport à l'ensemble du projet.

Parallèlement à l'enlèvement des débris, soulignons que les remises de certaines propriétés localisées en haut de talus devront aussi être déplacées ou encore démolies, si elles s'avéraient vétustes. De même, dépendamment de l'ampleur du reprofilage nécessaire (activité suivante), certains jardins, arbres, arbustes, clôtures, empilements de bois, amoncellements de débris ou autres, situés à proximité du haut du talus, devront être enlevés avant les travaux.

3.2.2.3 Reprofilage du talus et excavation

Une fois que les bas et hauts de talus auront été nettoyés, l'étape suivante consistera à travailler, à l'aide d'une pelle hydraulique, le profil du talus de manière, à le stabiliser en diminuant sa pente et, à lui permettre d'accueillir l'ouvrage prévu à cet endroit. En effet, en sommet de talus, il y a plusieurs zones instables (arbres et portions de sol en surplomb) qui requièrent la réalisation de travaux correctifs. La pente recherchée sera alors de 1,5 H : 1 V derrière l'ouvrage prévu et de 2 H : 1V pour la partie de talus située au-dessus de l'ouvrage. Il est à noter cependant qu'à tous les endroits où les pentes seront végétées naturellement de façon à en assurer une stabilité adéquate, celles-ci ne seront ni déboisées, ni reprofilées inutilement. Elles seront ainsi conservées intactes le plus possible. Par ailleurs, aux endroits où les bâtiments principaux (résidences, commerces, etc.), ou encore les installations septiques conformes situées derrière ces bâtiments, seront si près du haut de talus que le reprofilage de ce dernier risquerait d'affecter le bâtiment ou de rendre non conforme les installations septiques (figure 3.9), le concept de l'ouvrage sera ajusté le plus possible. Ainsi, l'ouvrage pourra, si possible, être déplacé un peu vers la rivière impliquant un remblai plus important derrière celui-ci ou encore la pente pourra être aménagée de manière plus verticale et pourra être stabilisée au moyen d'un ouvrage additionnel, tel que, par exemple, un géogrid, un muret ou des gabions. Dans le cas des installations septiques conformes, la première alternative consistera à examiner la possibilité de simplement les relocaliser. Dans le cas des bâtiments, leur relocalisation sera cependant la dernière alternative envisagée. En fait, ce sera à l'étape des plans et devis détaillés, et ce, en fonction de l'évolution temporelle de l'érosion des berges attenantes aux bâtiments ou installations, que les diverses alternatives seront évaluées.

Au-delà du reprofilage même du talus, la mise en place des sections d'encrochement nécessitera l'excavation d'une partie de la berge, soit au pied du talus, sur une profondeur minimale d'un mètre, ainsi que le long de la pente, sur une profondeur variable, de manière à introduire la structure. Une partie du substrat excavé en pied de talus pourra être utilisée comme remblai pour le reprofilage de la pente du talus. D'ailleurs, lors de ces travaux, les endroits où le trait de côte sera nettement encavé, notamment en raison d'un effet de bout d'un encrochement existant, l'excavation de la clé du nouvel ouvrage suivra une orientation plutôt rectiligne. Aussi l'arrière de cet ouvrage devra être remblayé à l'aide des matériaux excédentaires afin qu'il puisse s'y adosser.



CR-01 @ CR-03

dessin:
MUNICIPALITÉ RAGUENEAU
PROTECTION DES BERGES
COUPE TYPE DÉGAGEMENT POUR
INSTALLATIONS SEPTIQUES

dessiné par:
SERGE TREMBLAY

approuvé par:
YVAN LÉVESQUE

Groupe conseil **TDA**

date: 10av2006	échelle: AUCUNE	dossier: 3934	3
-------------------	--------------------	------------------	---

Figure 3.9. Croquis-type considérant les normes de localisation des installations septiques

La fraction sablonneuse ou silto-sableuse des déblais excédentaires sera déposée en petits tas sur la plage de manière à ce que les vagues et les courants puissent l'étaler sur l'estran de la batture, lors des marées hautes suivantes (quelques marées). Ce substrat demeurera ainsi dans le système sédimentaire local. Pour ce qui est des fractions argileuses ou silto-argileuses, celles-ci serviront au reprofilage du talus ou seront récupérées et déposées dans des camions pour être transportées vers un lieu autorisé de disposition. À ce stade-ci, on estime le volume total de matériaux excavés à plus de 66 000 m³ (tableau 3.3). Comme les proportions utilisables et excédentaires de substrat argileux et silto-argileux ne sont pas connues, le volume excédentaire ne peut être estimé à ce stade-ci, ni, par conséquent, le nombre total de voyages de camions vers un site de disposition (de façon conservatrice, un nombre maximal de 5 000 voyages a été utilisé dans ce rapport.). À cette étape, la pelle hydraulique sur chenilles s'avèrera *a priori* le seul engin pouvant circuler sur la berge et ainsi réaliser adéquatement ces travaux. Cependant, la méthode de travail sera adaptée de façon à éviter le plus possible de circuler directement sur le haut de plage (nouveaux matériaux installés au fond de l'excavation sous la pelle au fur et mesure qu'elle avancera pour excaver l'emplacement de la clé).

Tableau 3.3 Volume excavé sous la structure par site

Section #	Longueur (m)	Volume excavé (m ³)	Section #	Longueur (m)	Volume excavé (m ³)
Rag-1	91	812	Rag-11	47	419
Rag-2A	357	3184	Rag-12	1227	10945
Rag-2B	75	669	Rag-13	230	2052
Rag-3	234	2087	Rag-14	570	3699
Rag-4	259	2310	Rag-15	361	2343
Rag-5	114	1017	Rag-16A	801	5198
Rag-6	187	1668	Rag-16B	703	4562
Rag-7	51	455	Rag-17	521	3381
Rag-8	147	1311	Rag-18	2444	15862
Rag-9	201	1793	Rag-19	85	758
Rag-10	152	1356	Rag-20	60	535
			TOTAL	8917	66366

3.2.2.4 Installation du géotextile et des couches de fondation

Suite à l'excavation de la première section, on procédera, dans un premier temps à l'enfouissement des débris végétaux entassés et ensuite, à l'installation de la membrane géotextile sur le fond du trou, et ce, sur la longueur de la section de travail. Cette membrane se présentera sous la forme de rouleaux d'environ 100 m de longueur. Les coutures horizontales auront été réalisées en usine. Dans le sens vertical, les jonctions de chaque bande de membranes pourront être effectuées par recouvrement minimal de 500 mm. Au total, il sera nécessaire d'utiliser près de 129 500 m² de

membrane géotextile (tableau 3.4). Le coussin filtrant de calibre 0-200 mm sera ensuite déposé sur cette membrane et régalié à l'aide de la pelle hydraulique. Au total, quelque 21 100 m³ de ce matériau seront requis pour ces travaux. Par la suite, on superposera, de la même façon, la sous-couche de fondation en pierre nette de calibre supérieur, soit un volume total d'environ 42 200 m³ de granulats de calibre 200-450 mm.

3.2.2.5 Construction des ouvrages de protection

Les travaux de construction de chaque ouvrage en enrochement seront réalisés au moyen de pelles hydrauliques, qui pourront être aidées au besoin par une chargeuse. La pelle avancera sur l'ouvrage au fur et à mesure qu'il sera construit. Elle descendra au pied de l'enrochement chaque fois que cela sera utile et retournera ensuite sur le dessus. À la fin de chaque journée de travail (ou lors de chaque période diurne de marée haute), elle sera stationnée sur l'ouvrage de façon à ce qu'elle soit en tout temps au-dessus des niveaux probables de marée haute, évitant ainsi de se retrouver dans l'eau.

Le travail des pelles consistera essentiellement à placer adéquatement les pierres de l'ouvrage de protection. La couche finale de carapace de l'enrochement sera aménagée de façon à assurer un maximum de cohésion aux ouvrages et à réduire le plus possible la largeur des interstices entre les pierres. Cela a notamment pour effet d'augmenter la résistance des ouvrages face aux vagues et aux glaces. Au fur et à mesure que l'enrochement d'une section sera complété, l'aire de travail sera nettoyée et restaurée. Les quantités de matériaux qui seront utilisées lors de la réalisation de ces travaux de construction sont résumées au tableau 3.4, par site ainsi que par type d'ouvrages et de granulats. Ainsi, pour la pierre de carapace, un volume de quelque 68 400 m³ de pierres nettes de calibre 900-1500 mm est prévu pour les sections Rag-1 à Rag-13, Rag-19 et Rag-20 alors que, pour les sections Rag-14 à Rag-18, ce sera plutôt un volume de près de 63 000 m³ de pierres de calibre 500-1 000 mm. Ce tableau présente aussi le nombre estimé de voyages de camion auquel correspond chaque groupe de granulats (estimation sur la base de camions de 10 m³ en moyenne). Les différents types de granulats proviendront de bancs d'emprunt localisés le long de la route provinciale 138 ou de routes secondaires (ex. : Montée Taillardat Ouest, chemin d'Auteuil ou Rang 2 de Ragueneau) de la grande région de Baie-Comeau. Les camions emprunteront ces routes sur une distance d'au plus 30 km pour rejoindre les accès prévus des différents secteurs d'intervention de la municipalité de Ragueneau. Ils emprunteront ensuite ces accès pour rejoindre les aires de travail où ils circuleront sur le dessus de l'enrochement. La circulation sur le sommet de l'enrochement servira à la livraison des divers granulats que la pelle hydraulique placera ensuite. Afin d'assurer une surface de roulement adaptée à la circulation, une couche de pierre nette de fondation de calibre MG-56 sera installée à la surface supérieure de l'ouvrage. À la fin des travaux, elle devra être protégée du ressac des vagues. Par ailleurs, comme le dessus de l'enrochement n'a qu'une largeur de 4,3 ou 5,9 m (selon le secteur), l'action de reculer sur une grande distance requerra une attention soutenue. Aussi, pour des raisons de sécurité et afin de faciliter la circulation et le déchargement des camions, des virées temporaires de 6 à 8 m de largeur seront aménagées à tous les 200 m environ le long de

Tableau 3.4 Quantités de matériaux et nombre de voyages de camion par site, par type d'ouvrages et par type de granulats

Section (#)	Longueur (m)	Géotextile (m ²)	Granulat		Volume approximatif (m ³)	Voyage camion (nb)
			Type	(mm)		
Rag-1	91	1 429	Carapace	900-1 500 (2 400)	1 769	244
			Sous-couche	200-450 (600)	442	
			Coussin	0-200 (300)	221	
Rag-2A	357	5 605	Carapace	900-1 500 (2 400)	6 940	955
			Sous-couche	200-450 (600)	1 735	
			Coussin	0-200 (300)	868	
Rag-2B	75	1 178	Carapace	900-1 500 (2 400)	1458	201
			Sous-couche	200-450 (600)	365	
			Coussin	0-200 (300)	182	
Rag-3	234	3 674	Carapace	900-1 500 (2 400)	4 549	626
			Sous-couche	200-450 (600)	1 137	
			Coussin	0-200 (300)	569	
Rag-4	259	4 066	Carapace	900-1 500 (2 400)	5 035	693
			Sous-couche	200-450 (600)	1 259	
			Coussin	0-200 (300)	629	
Rag-5	114	1 790	Carapace	900-1 500 (2 400)	2 216	305
			Sous-couche	200-450 (600)	554	
			Coussin	0-200 (300)	277	
Rag-6	187	2 936	Carapace	900-1 500 (2 400)	3 635	500
			Sous-couche	200-450 (600)	909	
			Coussin	0-200 (300)	454	
Rag-7	51	801	Carapace	900-1 500 (2 400)	991	137
			Sous-couche	200-450 (600)	248	
			Coussin	0-200 (300)	124	
Rag-8	147	2 308	Carapace	900-1 500 (2 400)	2 858	393
			Sous-couche	200-450 (600)	714	
			Coussin	0-200 (300)	357	
Rag-9	201	3 156	Carapace	900-1 500 (2 400)	3 907	538
			Sous-couche	200-450 (600)	977	
			Coussin	0-200 (300)	488	
Rag-10	152	2 386	Carapace	900-1 500 (2 400)	2 955	407
			Sous-couche	200-450 (600)	739	
			Coussin	0-200 (300)	369	
Rag-11	47	738	Carapace	900-1 500 (2 400)	914	126
			Sous-couche	200-450 (600)	228	
			Coussin	0-200 (300)	114	
Rag-12	1 227	19 264	Carapace	900-1 500 (2 400)	23 853	3 280
			Sous-couche	200-450 (600)	5 963	
			Coussin	0-200 (300)	2 982	
Rag-13	230	3 611	Carapace	900-1 500 (2 400)	4 471	615
			Sous-couche	200-450 (600)	1 118	
			Coussin	0-200 (300)	559	
Rag-14	570	7 809	Carapace	500-1 000 (1 500)	6 626	1 061
			Sous-couche	200-450 (600)	2 651	
			Coussin	0-200 (300)	1 325	
Rag-15	361	4 946	Carapace	500-1 000 (1 500)	4 197	672
			Sous-couche	200-450 (600)	1 679	
			Coussin	0-200 (300)	839	
Rag-16A	803	11 001	Carapace	500-1 000 (1 500)	9 335	1 494
			Sous-couche	200-450 (600)	3 734	
			Coussin	0-200 (300)	1 867	

Section (#)	Longueur (m)	Géotextile (m ²)	Granulat		Volume approximatif (m ³)	Voyage camion (nb)
			Type	(mm)		
Rag-16B	703	9 631	Carapace	500-1 000 (1 500)	8 172	1 308
			Sous-couche	200-450 (600)	3 269	
			Coussin	0-200 (300)	1 634	
Rag-17	521	7 138	Carapace	500-1 000 (1 500)	6 057	969
			Sous-couche	200-450 (600)	2 423	
			Coussin	0-200 (300)	1 211	
Rag-18	2 444	33 483	Carapace	500-1 000 (1 500)	28 412	4 546
			Sous-couche	200-450 (600)	11 365	
			Coussin	0-200 (300)	5 682	
Rag-19	85	1335	Carapace	500-1 000 (1 500)	1652	227
			Sous-couche	200-450 (600)	413	
			Coussin	0-200 (300)	206	
Rag-20	60	942	Carapace	500-1 000 (1 500)	1166	160
			Sous-couche	200-450 (600)	292	
			Coussin	0-200 (300)	146	
TOTAL	8 917	129 227	Carapace	500-1 000/900-1 500	131 168	19 457
			Sous-couche	200-450	42 214	
			Coussin	0-200	21 103	

l'ouvrage. À cet effet, une couche similaire de pierres de fondation sera étendue sur la berge et récupérée à la fin pour incorporer ces matériaux à l'enrochement. Un total de près de 19 500 voyages de camion sera nécessaire uniquement au niveau du transport des différents matériaux de construction vers les aires de travail.

3.2.2.6 Ravitaillement et entretien de la machinerie

Durant ces travaux, les divers engins de chantier (pelles, chargeuses et bouteurs) auront besoin d'être ravitaillés en carburant et en lubrifiant. Ainsi, dans le but de protéger le milieu aquatique, les activités de ravitaillement s'effectueront sous surveillance constante, à une distance minimale de 10 m du niveau atteint par les marées hautes de vives-eaux. Le ravitaillement sera assuré par un camion-citerne qui se rendra directement à des endroits prédéterminés correspondant à cette distance minimale. Les travaux d'entretien légers, autres que le ravitaillement et la lubrification, seront effectués à un endroit désigné situé à plus de 15 m du rivage (ex. : changements d'huile ou remplacement d'une pièce). Toute réparation plus importante sera réalisée dans un garage spécialisé à l'extérieur du secteur des travaux.

3.2.2.7 Plan d'urgence et gestion des matières résiduelles

Un plan d'urgence (structure d'alerte) en cas de déversement accidentel de produits pétroliers, adapté aux particularités du projet, sera préparé et mis en vigueur dès le début des activités du chantier. Par ailleurs, des trousse d'urgence seront présentes à différents endroits sur le chantier de façon à pouvoir réagir promptement en cas de déversement. Une de ces trousse sera présente dans le camion-citerne de ravitaillement. Ces trousse comprendront divers items tels que des boudins absorbants, des absorbants hydrofuges et oléophiles (en feuille et granulaires), des toiles en

polyéthylène, des pelles, des obturateurs de fuite, etc. Le cas échéant, les sols souillés seront récupérés rapidement et déposés dans des contenants hermétiques bien identifiés (ex. : contenants de type Quatrex). D'ailleurs, un système de gestion adéquat des matières dangereuses sera également instauré au début des opérations. Ce système prévoira notamment une gestion séparée de ces déchets par type (contenants vides, guenilles souillées, sols contaminés, huiles usées, etc.); tous déposés dans des contenants différents. Ceux-ci seront récupérés sur appel par une entreprise spécialisée dans la récupération et le transport de ce type de matières résiduelles. En fonction des opérations du chantier, d'autres mesures pourront au besoin être mises en place.

Pour ce qui est des matières résiduelles domestiques issues du chantier, comme le nombre de travailleurs sera limité (5 ou 6 personnes), celles-ci seront sous leur responsabilité individuelle. Aucun résidu domestique ne sera mélangé aux résidus dangereux.

3.2.3 Démobilisation et restauration du milieu

Lorsque les travaux de construction seront complétés, on procédera à la restauration des diverses surfaces de travail. Tel que mentionné à la section 3.2.1, certains accès seront conservés de façon permanente afin de permettre l'entretien des ouvrages. Les accès privés temporaires ou permanents qui étaient déjà existants seront remis dans un état équivalent ou supérieur à leur état initial, et ce, à la satisfaction du propriétaire. Certains accès, prévus pour être temporaires, pourront être laissés à leur propriétaire à leur demande, tous les autres étant toutefois fermés et restaurés. Si requis, l'entrée de certains des accès permanents pourra être clôturée et une barrière cadenassée en bloquera alors l'accès. À certains endroits, une rangée de grosses pierres pourrait également être installée en travers de la section d'enrochement, à son extrémité située près de l'accès. D'autre part, tel que mentionné auparavant, les pentes attenantes aux accès seront stabilisées (pente de 1,5 H : 1 V) et végétalisées afin de prévenir l'érosion.

Pour ce qui est de la stabilisation des bermes des ouvrages, elle consistera essentiellement à la mise en place d'un couvert végétal au-dessus de l'enrochement. Il est à noter que tout au long des travaux de construction de l'ouvrage, une tranchée de largeur et profondeur variables sera exécutée à l'aide d'une pelle hydraulique à l'interface enrochement-talus. Celle-ci aura pour but de capter les sols qui pourraient glisser le long de la pente du talus au-dessus de l'ouvrage et servir de base pour la réalisation d'une protection végétale adéquate. À la fin des travaux, dans le but d'accélérer la recolonisation végétale, des matériaux contenant de la terre végétale seront disposés dans cette tranchée et au-dessus du perré. Les végétaux arbustifs et herbacés, qui y seront implantés, seront sélectionnés en fonction notamment de leur résistance et de leur rapidité à s'implanter et à croître dans un tel milieu (ex. : aulnes, saules, graminées, etc.). Pour sa part, le talus, au-dessus de l'enrochement, étant stabilisé à sa base et ayant retrouvé une pente à l'équilibre, celui-ci devrait se végétaliser de lui-même au cours des années subséquentes. Cependant, afin d'en protéger rapidement la surface de l'érosion due aux eaux de ruissellement, celle-ci sera néanmoins ensemencée avec un mélange courant de graminées pour stabilisation routière.

3.3 Calendrier de réalisation et horaire

Les travaux de construction doivent débuter à l'été 2007 pour se terminer en 2014. Les sections prioritaires seront d'abord protégées, et ainsi de suite, jusqu'à l'achèvement des travaux. La priorisation et la séquence des interventions ont été réalisées sur la base des critères suivants, soit la sécurité des personnes, la protection des infrastructures et des bâtiments menacés ainsi que l'importance relative de l'érosion. Il est à noter que, malgré une différence de priorité, qui pouvait être légèrement supérieure ou inférieure, certaines sections ont été regroupées avec d'autres voisines plus importantes pour des raisons de logistique, d'optimisation des travaux et de perturbation réduite de l'environnement. Par ailleurs, étant donné leur taux actuel d'érosion relativement moins important, les sections Rag-2B, Rag-5, Rag-7, Rag-8, Rag-18 et Rag-19 ont été classées à surveiller et ont été reportées à la fin du calendrier. La pertinence de réaliser ces dernières interventions sera évaluée au moment opportun. Le tableau 3.5 présente la séquence et l'ampleur des travaux à réaliser en fonction des juridictions impliquées. Il est à noter qu'en fonction de l'évolution de l'érosion des berges ainsi que des événements climatologiques majeurs, certaines priorités inscrites à ce calendrier pourraient être appelées à changer d'année de réalisation.

Tableau 3.5 Séquence et ampleur des travaux à réaliser

Année #	Section Ragueneau		Section MTQ		Total (m)
	(Rag-X)	(m)	(Rag-X)	(m)	
2007	14, 15, 17, 20	1512	1, 3, 4, 10, 11	783	2295
2008		-		-	
2009	9, 16A	1002	2A, 6, 16B	1247	2249
2010		-		-	
2011	12	1227	13	230	1457
2012		-		-	
2013	2B, 7, 8, 19	358	5	114	472
2014	18	2444		-	2444
Total		6543		2 374	8917

N.B. Les zones grisées concernent des sections mises en surveillance.

À chaque année de réalisation, les travaux devraient idéalement être réalisés à partir du début de la saison estivale afin que la restauration des sites soit effectuée en août et qu'il y ait, le cas échéant, une reprise végétale suffisante avant la période hivernale. Sur une base journalière, il est à noter que les marées hautes quotidiennes ainsi que les vagues pourront influencer grandement l'horaire de réalisation des travaux. Aussi, afin de maximiser le rendement journalier et d'ainsi perturber le moins longtemps possible les routes et les secteurs des interventions, l'horaire de travail se déroulera à chaque période propice de cycle « diurne » de marée (jusant, étale de marée basse et flot) comprise

entre 7 h 00 et 21 h 00. À moins d'avis contraire, les travaux se dérouleront essentiellement du lundi au vendredi.

Enfin, le calendrier est bâti, de telle façon, que l'année précédant la réalisation des travaux de chaque phase du projet, en sera une de préparation. Elle est en fait prévue pour :

- 1- les discussions préalables avec les propriétaires concernés directement par les travaux de cette phase et l'inspection des aires prévues de travail;
- 2- la réalisation des relevés qui sont requis pour la conception subséquente des plans et devis (topométrie et diverses localisations) et des études préalables qui pourraient aussi l'être (sondages géotechniques, avis hydraulique, EES phase II, caractérisation d'habitat, etc);
- 3- la réalisation d'une analyse coût/bénéfice pour chaque section dans le but de vérifier si une intervention de protection par la méthode de l'enrochement s'avère toujours justifiée pour une section donnée;
- 4- la conception comme telle des plans et devis détaillés de construction;
- 5- la présentation aux autorités de la demande d'autorisation environnementale spécifique à ces travaux;
- 6- l'élaboration des documents d'appel d'offres et la gestion de la procédure jusqu'à l'adjudication du contrat.

Aucune activité de construction ne sera ainsi réalisée durant cette année. Cependant, à l'exception de la première année (2006), toutes les autres années de préparation incluront une activité de suivi des travaux réalisés précédemment et ses résultats pourront être prises en compte dans l'élaboration des phases subséquentes du projet.

3.4 Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les activités prévues comprendront l'entretien des chemins d'accès et des ouvrages en enrochement. Le MTQ effectue déjà un suivi des secteurs dont il a la responsabilité. Aussi, il devra ajouter les nouvelles sections construites sous sa juridiction. La municipalité de Ragueneau devra également faire de même pour ses sections. Lors de ce suivi, une inspection régulière des ouvrages de protection sera effectuée, afin de vérifier leur stabilité générale et de suivre l'évolution du niveau de la plage (maintien ou diminution) ainsi que des extrémités (ex. : effets de bout). Il sera alors plus aisé d'intervenir rapidement, si des travaux de réfection s'avèrent nécessaires. Étant donné la solidité et la résistance des ouvrages, de tels travaux devraient toutefois être mineurs, très localisés, de courtes durées et ne pas nécessiter une utilisation de machinerie d'importance. Avec la réalisation d'un suivi et d'activités d'entretien, la durée de vie des ouvrages est estimée à plus de 30 ans (certains ouvrages existants à Ragueneau et ailleurs dans la région ont 25 à 30 ans et même plus, et n'ont fait l'objet d'aucun travaux d'entretien particulier.).

3.5 Coût global du projet

Pour l'ensemble du projet en phase de construction, le coût global est estimé à 14,1 M\$ en dollars 2006, réparti respectivement à 10,3 M\$ pour la Municipalité et 3,8 M\$ pour le MTQ. La réalisation des ouvrages comme tel représente 12,7 M\$, alors que 1,4 M\$ iraient aux aménagements d'accès, le tout incluant les mobilisations et démobilitations de chantier, la restauration des sites et des accès privés après les travaux ainsi qu'à l'installation des clôtures et barrières. En phase d'exploitation, lorsque le projet aura été complété, on estime que les coûts moyens d'entretien devraient être de l'ordre de 25 000 \$ par période de 5 ans. Ces coûts d'entretien sont tributaires des conditions météorologiques et des conditions d'exploitation.

Les coûts de construction sont approximatifs et ne servent qu'à donner un ordre de grandeur du projet. Les coûts pourront être précisés aux étapes ultérieures du projet après la réalisation des relevés topographiques. Les coûts précités incluent une provision de 10 % pour imprévus, les taxes nettes (8,02 %) et les frais incidents (22 %). Sont toutefois exclus les frais d'acquisition de terrains ou servitudes ainsi que les travaux compensatoires si exigés.

La répartition entre le MTQ et la Municipalité a été établie au prorata des longueurs respectives sans tenir compte des particularités respectives de chaque site. En incluant les accès, le coût moyen est de l'ordre de 1 585 \$/m.

Il est à noter que la majeure partie des ouvrages ne peut être réalisée à partir du haut du talus de la rive. Les problèmes de circulation des camions réduisent la cadence de production d'où un impact sur le coût des ouvrages.

4.0 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOURCES D'IMPACTS

Cette section présente les enjeux environnementaux et les sources d'impacts liés au projet.

4.1 Enjeux environnementaux

Compte tenu des caractéristiques des milieux physique, biologique et humain ainsi que de la description technique, présentées aux chapitres précédents, certains enjeux environnementaux ont été ciblés *a priori*. Ceux-ci ont ensuite été soumis aux intervenants du milieu et à la population lors de consultations préliminaires afin de les préciser et de vérifier l'existence de préoccupations additionnelles pouvant aussi constituer des enjeux (section 1.6 et annexe 1). Par la suite, les principaux enjeux rattachés aux composantes environnementales ont été définis, et sont décrits ci-après.

4.1.1 Milieu physique

Modification de l'équilibre sédimentaire régional

La présence des ouvrages de protection est susceptible de provoquer une certaine modification de la dynamique sédimentaire régionale, due à l'imperméabilisation des sources d'alimentation régulière du système, que constituent habituellement les berges à substrat meuble (sable, silt et argile). Comme un tel système tend à vouloir atteindre à nouveau un équilibre budgétaire, cette situation pourrait ainsi impliquer une accentuation de l'érosion à d'autres endroits, à l'échelle locale et régionale.

À l'échelle locale, il pourrait notamment s'agir d'une réaction par la manifestation d'effets de bout d'enrochement. Toutefois, la plupart des extrémités des sections d'intervention du projet vont être fermées à la fin de chaque étape du calendrier, soit par aboutement au roc en place ou encore à un enrochement existant. D'un autre côté cependant, la perte d'alimentation naturelle des plages adjacentes aux talus par l'érosion des berges pourrait également être susceptible d'induire localement un abaissement du niveau de ces plages, de même qu'une certaine accentuation de la pente du flanc droit du chenal de la rivière. Il importe toutefois de mentionner que la base des talus de la zone d'étude ainsi que le flanc du chenal sont constitués en très grande partie d'argile marine compacte, qui offre une résistance à l'érosion bien supérieure aux sables de la partie supérieure des talus, d'où un processus passablement plus lent pouvant s'étaler sur plusieurs années, voire décennies. Par ailleurs, lorsqu'elles sont introduites dans le système par l'érosion, les particules fines d'argile sont majoritairement évacuées vers les parties avales de l'estuaire aux Outardes, dont sur sa rive gauche où elles sont captées par le marais de Pointe-aux-Outardes et sur sa rive droite au-delà de l'embouchure de la rivière Ragueneau et, surtout même au-delà des îles Blanche et de la Mine (plages silto-sablonneuses). Elles ne demeurent donc pas à l'intérieur du système sédimentaire local de l'estuaire.

Pour ce qui est de l'érosion à l'échelle régionale, le projet d'enrochement est localisé directement dans l'estuaire marin d'une grande rivière, plus précisément sur sa rive droite où, dans sa partie aval et au-delà, ses rives sont essentiellement rocheuses et ne sont pas habitées sur plusieurs kilomètres. Aussi, les effets de l'imperméabilisation des berges par les ouvrages en enrochement sur l'érosion des substrats riverains ne peuvent qu'y être relativement faibles.

4.1.2 Milieu biologique

Empiètement local sur des portions d'habitats riverains

On retrouve des petits herbiers de spartine, de carex et de scirpe à plusieurs endroits le long de la rive droite de la rivière aux Outardes. Ceux-ci constituent des habitats d'intérêt pour certaines espèces de poissons, de canards et d'oiseaux limicoles. Ainsi, ces herbiers peuvent être utilisés comme aires d'alimentation et de repos par divers canards et limicoles, qui les fréquentent abondamment lors des migrations printanière et automnale. Les cuvettes intertidales que l'on y observe peuvent également être utilisées par les épinoches lors de leur reproduction au cours des mois de juin et juillet. À marée haute, elles peuvent être fréquentées par certaines espèces de poissons, telles les plies, les éperlans et les jeunes harengs. Or, les ouvrages en enrochement empiéteront inévitablement sur le littoral et, à certains endroits, sur des parties d'herbiers. Les superficies affectées par l'aménagement des enrochements dépendront en grande partie de la proximité des herbiers du pied du talus au moment des travaux, ainsi que de la hauteur de ce dernier, puisque la position de l'ouvrage sur le haut de plage sera notamment tributaire de cette variable. Par ailleurs, il convient de souligner que la présence d'un enrochement a souvent pour effet de modifier le niveau de plage devant de l'ouvrage (perte partielle de substrat) et d'induire également un effet de bordure (modification microlocale des caractéristiques hydrodynamiques). Aussi, la végétation présente dans une bande de quelques mètres de largeur au-devant de l'ouvrage pourrait être susceptible de connaître une diminution, plus ou moins importante et temporaire, de sa densité. Par contre, comme il a pu être constaté devant d'anciens enrochements du secteur de Ragueneau, des herbiers sains peuvent s'y maintenir ou encore s'y réimplanter, voire même s'y installer à moyen ou long terme.

En termes d'habitat, outre l'empiètement potentiel sur des parties d'herbiers, mentionnons que les ouvrages pourraient aussi empiéter dans l'habitat pouvant être fréquenté généralement par le poisson, c'est-à-dire sous le niveau reconnu des pleines mers supérieures à marée moyenne (PMSMM), dont l'élévation géodésique à Ragueneau est de 1,73 m (il s'agit du niveau moyen atteint quotidiennement par les marées hautes). Outre les épinoches pouvant utiliser les cuvettes intertidales pour leur reproduction, aucune caractéristique du milieu ou information ne permet de croire que les autres espèces fréquentant le secteur puissent y réaliser une telle activité. En fait, aucun habitat d'intérêt particulier pour une ou l'autre des espèces ichtyennes du secteur n'y a été

répertorié. L'empiétement se ferait ainsi sur une infime portion d'un habitat de qualité inférieure ou similaire (selon l'endroit) à ce qui est présent dans l'ensemble de cet estuaire.

4.1.3 *Milieu humain*

Perturbation de certaines propriétés

En phase de construction, les différents travaux prévus pourraient occasionner une perturbation ponctuelle du terrain arrière de certaines propriétés. Ces perturbations pourraient avoir des conséquences sur les usages réalisés ou les équipements présents. Par exemple, le reprofilage d'un talus induira une perte de superficie de terrain, dont l'ampleur dépendra des caractéristiques du site, de la position de l'ouvrage à construire et des mesures d'atténuation applicables, le cas échéant, pour maintenir une pente de talus plus prononcée que celle prévue généralement (murets, gabions, géogrilles, etc.). De plus, cette activité pourrait aussi provoquer une perturbation directe à une installation septique ou encore, entraîner la non-conformité de cet équipement. En effet, selon la réglementation en vigueur, les installations septiques de résidences isolées doivent être situées à un minimum de 3,0 m de distance de la crête du talus. D'autre part, les remises localisées en haut de talus devront être déplacées ou démolies. Il est également probable que certains jardins, clôtures, empilements de bois, amoncellements débris ou autres, situées à proximité du haut du talus, doivent être enlevés avant les travaux. Une attention sera néanmoins portée pour conserver le plus possible les arbres et arbustes présents dans la pente et au-dessus du talus, puisque leur système racinaire contribue à la stabilité générale du milieu. Enfin, bien que les accès temporaires seront restaurés à la fin des travaux, les accès permanents aménagés constitueront quant à eux, une certaine perte de superficie de terrain utilisable par son propriétaire. De plus, en raison de leur existence en bordure des artères municipales, dont la route 138, ces accès pourraient être utilisés par des visiteurs non autorisés voulant accéder à la plage, ce qui pourrait représenter un inconvénient pour les propriétaires concernés.

Perturbation de la qualité de vie

En phase de construction, le transport des matériaux, la circulation des camions et l'opération de la machinerie, pourraient engendrer du bruit, des vibrations et de la poussière le long de la route 138 et des routes secondaires empruntées par les camions et la machinerie. De même, les activités de transport et de circulation liées au projet pourraient perturber la circulation des usagers de la route ainsi que la quiétude des citoyens résidant en bordure de la route 138. Ces activités pourraient aussi constituer un risque pour la sécurité des automobilistes, ainsi que celle des piétons et des cyclistes. Soulignons que la réalisation du projet bénéficie d'un fort appui de la part de la population de Ragueneau.

En phase d'opération, les opérations d'entretien pourront également induire certains désagréments temporaires. Toutefois, ceux-ci devraient être perçus uniquement par le ou les quelques propriétaires directement concernés.

Réduction de l'accessibilité à la plage

La présence des ouvrages de protection en enrochement constituera un obstacle à franchir avant d'accéder à la plage; obstacle qui pourrait représenter certains risques de blessures (éraflures, ecchymoses, entorses, etc.). Cependant, la plage étant, d'une part, particulièrement étroite et confinée entre le talus et le chenal de la rivière, et d'autre part, déjà difficilement accessible en raison de la hauteur et de la paroi relativement verticale des talus, celle-ci ne fait pas l'objet d'une grande utilisation de la part des résidants et des touristes. De plus, son substrat hétérogène composé d'une gamme variée de granulats (argiles ou silts sablonneux, sable grossier, gravier, cailloux, galets, pierres et débris ligneux ou d'origine anthropique) est nettement moins attrayant, par exemple, que les vastes battures sablonneuses de Pointe-Lebel et de Pointe-aux-Outardes, d'autant plus qu'il n'y a pas de myes à récolter. À Ragueneau, les principaux secteurs littoraux d'intérêt constituant des accès publics au milieu aquatique pour des activités récréatives ou touristiques sont ceux des haltes côtière et touristique. Or, la réalisation d'aucun ouvrage d'enrochement n'est prévue à ces endroits.

Modification de la qualité du paysage

La présence des ouvrages de protection va induire une certaine modification de la qualité esthétique du paysage des berges de Ragueneau. Cette présence pourrait ainsi entraîner des effets sur la perception qu'ont les citoyens et les touristes qui fréquentent la région. Toutefois, il importe de rappeler que 4 826 m de berges du littoral ragueneauvien ont déjà fait l'objet de travaux d'enrochements et que les citoyens de Ragueneau appuient fortement le projet. Par ailleurs, d'une part, les citoyens de Ragueneau et les touristes de la route 138 ne percevront pas plus les futurs enrochements que ceux existants, parce qu'ils se situent sur la rive en contrebas du talus riverain. D'autre part, en raison de la largeur de l'estuaire, les résidants de Pointe-aux-Outardes ne distinguent que peu les enrochements situés à Ragueneau, de l'autre côté de l'estuaire. En fait, ces derniers ne devraient donc être essentiellement perceptibles que pour les adeptes d'activités nautiques, tels les kayakistes ou encore les pêcheurs sportifs.

Protection des propriétés et des activités humaines riveraines

La présence des ouvrages de stabilisation des berges permettra une protection à long terme de l'intégrité des habitations, des commerces ainsi que des propriétés publiques situés sur le littoral ragueneauvien. Les travaux permettront aussi notamment la préservation de l'intégrité des différents immeubles composant le patrimoine familial des citoyens (terrain et bâtiment) et permettront de maintenir leur valeur foncière ainsi que l'assurabilité de leurs biens immobiliers. Enfin, les citoyens,

qui risquaient de perdre leurs biens, verront disparaître leur stress, et ainsi, se rétablir leur sentiment de sécurité et leur qualité générale de vie.

Protection de l'unique lien routier régional (route 138)

La présence des ouvrages de stabilisation des berges constituera une protection assurée du seul lien routier (route 138) utilisable par les nord-côtiers à l'est de Ragueneau. Rappelons que la route relie 27 municipalités riveraines entre Tadoussac et Natashquan (780 km), à l'intérieur desquelles on trouve quelque 90 % de la population nord-côtière, soit près de 90 000 habitants. Elle constitue de ce fait la seule voie terrestre de communication permettant les échanges commerciaux ainsi que le transit des ressources et des personnes, entre la Côte-Nord et les autres régions du continent nord-américain. Le maintien sécuritaire de tous les tronçons de cette route constitue donc un enjeu important à l'échelle de la Côte-Nord.

4.2 Sources d'impacts

Le projet à l'étude vise essentiellement la stabilisation des berges en érosion le long de la rivière aux Outardes. En phase de construction, le projet comprendra trois activités principales : 1- l'aménagement des accès et la mobilisation du chantier, 2- la construction des enrochements et, 3- la restauration des aires de travail, incluant la démobilitation. En phase d'exploitation, la présence et l'entretien des ouvrages constitueront les principales sources d'impacts. Ces activités font l'objet d'une description détaillée à la section 3.2 du présent rapport.

4.2.1 Phase de construction

4.2.1.1 Aménagement des accès et mobilisation du chantier

Aménagement des accès

Afin de permettre la circulation de la machinerie, des camions et autres véhicules de chantier entre la route 138, les rues municipales, le haut du littoral et la plage, la première activité du projet consistera à aménager les accès à la plage pour la plupart des sections à enrocher. Au total, 41 accès possibles ont été identifiés, la plupart étant localisés sur des terrains privés. Bien que certains de ces accès soient dotés de composantes structurales existantes, les travaux d'aménagement pourront comprendre, selon le site, l'aménagement d'une entrée sur la route ou les rues attenantes, la pose d'un ponceau au niveau du fossé, la réalisation des déboisements minimaux requis, l'excavation de la fondation du chemin sur 5 m de largeur (8 m pour les sites de croisement des camions), le profilage des pentes longitudinales et transversales de ces chemins (max. 12 %) ainsi que la pose des couches de granulats de fondation et de roulement. Des déblais et des remblais devront être gérés durant cette activité.

Mobilisation du chantier

La mobilisation du chantier sera effectuée selon les besoins rencontrés lors de la réalisation des travaux. Le chantier ne devrait compter que 5 ou 6 travailleurs directement sur les aires de travail. Un seul bureau de chantier sera requis et celui-ci sera installé sur un terrain dégagé déjà préparé, c'est-à-dire qui ne nécessitera pas d'aménagement particulier (ex. : déboisement, excavation, remblai, régalage pour la roulotte, le stationnement et la toilette chimique). Durant les travaux, la machinerie sera présente sur les aires de travail et sera rangée sur un endroit stable en haut de talus après chaque journée de travail (pelles, chargeuses, boteur).

4.2.1.2 Construction de la protection linéaire en enrochement

Délimitation et nettoyage des surfaces de travail

Cette activité entraînera essentiellement une circulation à gué des ouvriers sur les berges de la rivière. À l'occasion, un ou deux VTT, munis d'un treuil et avec ou sans remorque, ainsi qu'une camionnette, pourront être utilisés pour le ramassage et le transport des déchets et débris. Il est également possible que de la machinerie doive être utilisée depuis le haut de talus afin de débarrasser les berges de ses plus gros débris.

Reprofilage des talus, excavation et construction des ouvrages de protection

Le reprofilage des talus et l'excavation du matériau meuble pour l'installation de l'assise de l'ouvrage (clé) nécessiteront l'utilisation d'une pelle hydraulique au pied de ces derniers. Une certaine portion des déblais qui ne pourra être réutilisée directement sur le site devra être retirée par camion du site. La construction comme telle des ouvrages de protection correspondra essentiellement à la mise en place du géotextile au fond de l'excavation et à la disposition subséquente des granulats à l'aide de la machinerie. Ces activités seront réalisées à sec avant que l'eau des flots quotidiens des marées diurnes n'atteigne les aires de travail. Les ouvrages et les surfaces de travail situés sous le niveau pouvant être influencé par les vagues de marée haute seront stabilisés après chaque période de travail, avant que la machinerie ne se retire. Les risques de générer des particules en suspension ou d'affecter autrement la qualité de l'eau seront ainsi limités au strict minimum. Il est à noter que, tout au long des travaux de construction, la circulation de la machinerie et des camions se fera directement sur la berme de l'enrochement (largeur minimale de 4 m), au fur et à mesure de son aménagement. À moins d'une situation particulière, aucune circulation de ces équipements n'est prévue directement sur la berge naturelle. Il devrait ainsi toujours y avoir au moins une couche de granulats, disposée dans l'excavation, avant que la machinerie ne circule.

Transport et circulation

Les activités de transport et le déplacement de la machinerie se traduiront par une circulation accrue de véhicules lourds, lesquels devront nécessairement emprunter la route 138 avant d'atteindre les aires de travail. De plus, ils devront circuler par les accès aménagés en majeure partie sur des terrains privés dans des secteurs habités. Il est ainsi évalué que, lors de l'aménagement des accès, 15 250 déplacements allers-retours de camions seront nécessaires pour la disposition des matériaux de déblais, alors que 760 déplacements allers-retours devraient suffire à acheminer les matériaux de remblais. Les travaux d'excavation au pied du talus généreront également un certain achalandage dû à la disposition des déblais qui ne pourront être récupérés lors des travaux. De façon conservatrice, le nombre minimal de déplacements allers-retours est estimé à 5 000 voyages de camions. Enfin, l'acheminement des granulats nécessaires à la construction des ouvrages de protection nécessitera un total de près de 19 500 voyages. Il est à noter cependant que ces transports sont étalés sur une période de près de 10 ans et que les deux premières étapes (2007 et 2009) équivalent plutôt à environ 10 000 déplacements allers-retours annuels chacun. La circulation de ces camions et de la machinerie sur les lieux de travail pourra générer des inconvénients tels que du bruit, des vibrations, des poussières, un certain sentiment d'insécurité relatif aux piétons et aux enfants et une perturbation ponctuelle temporaire de la circulation locale.

Ravitaillement et entretien de la machinerie

La machinerie mobilisée sur les différents sites devrait comprendre au total une ou deux chargeuses, deux ou trois pelles hydrauliques, ainsi qu'un bouteur. Le nombre de camions utilisés variera selon les besoins. Quant aux autres équipements et engins de chantier présents sur le site, on pourra notamment compter quelques camionnettes et véhicules tout-terrain qui se déplaceront occasionnellement vers les différentes aires de travail. Soulignons que l'utilisation de la machinerie et des camions représente toujours un certain risque de contamination accidentelle du milieu par les hydrocarbures. Par ailleurs, les opérations de ravitaillement et d'entretien directement sur les lieux de travail concerneront uniquement la machinerie, et non les véhicules routiers (ces derniers étant ravitaillés directement chez les entrepreneurs ou aux stations-service). Malgré les précautions qui seront prises, ces opérations représentent un risque potentiel de déversement accidentel.

Gestion des matières résiduelles et dangereuses

Les travaux de construction vont générer un certain nombre (masse) de matières résiduelles et dangereuses, lesquelles devront être gérées conformément aux dispositions réglementaires prévues à cet effet, afin de ne pas constituer un risque de contamination du sol, des sédiments en rive ou de l'eau. Outre les déchets et débris qui proviendront du nettoyage préalable des aires de travail, les matières résiduelles d'opération devraient être *a priori* des matières, tels des contenants de lubrifiants, des guenilles souillées, etc. Leurs quantités devant normalement être relativement faibles, celles-ci seront gérées au fur et à mesure par l'entrepreneur qui devra en disposer adéquatement

(voir section 3.2.2.7). Pour les déchets domestiques, ceux-ci seront directement sous la responsabilité personnelle des travailleurs.

Achats de biens et de services

Les achats de biens et de services sont à la discrétion de l'entrepreneur, en autant qu'il fournisse les divers permis et certificats requis et que les sources d'emprunt soient des bancs où il est permis de prélever les matériaux. Les achats de biens et de services locaux seront privilégiés lors de la réalisation des travaux. De même, l'embauche de personnel local pour les travaux non spécialisés sera encouragée (ex. : signalisation, ramassage de déchets et débris divers, etc.).

4.2.1.3 Restauration du milieu

Les travaux de protection des berges pourront être effectués simultanément sur 1, 2 ou même 3 sections. Cependant, il importe de souligner qu'au terme de chaque journée de travail, les ouvrages de chaque section seront stabilisés avant de quitter le chantier afin d'éviter tout bris éventuel, dont notamment ceux qui pourraient être induits par une forte pluie et de grandes vagues. Une des sections en cours de travaux sera entièrement complétée avant que ne soit entreprise la réalisation des travaux sur une nouvelle section. Ainsi, au terme des travaux de chacune des sections, les diverses surfaces de travail seront régalingées et, si requis, remises à leur état initial, incluant les chemins d'accès temporaires. Le talus reprofilé sera revégétalisé à l'aide de semences de graminées de stabilisation et d'espèces arbustives indigènes.

4.2.2 Phase d'exploitation

4.2.2.1 Présence des ouvrages

Malgré les objectifs de protection des ouvrages aménagés, leur présence sur les berges pourrait néanmoins avoir certaines incidences négatives sur les composantes du milieu.

Ainsi, sur le plan du milieu physique, elle pourrait avoir une incidence sur la distribution ponctuelle de l'énergie des vagues, sur les vitesses locales des courants ainsi que sur les apports en sédiments dans le système sédimentaire régional.

Sur le plan du milieu biologique, en plus de pouvoir correspondre à un certain empiètement direct et permanent dans les herbiers littoraux, la présence des ouvrages en enrochement pourrait entraîner une diminution de la plage en front de ces derniers ainsi qu'une certaine réduction des superficies de l'habitat du poisson.

Sur le plan du milieu humain, la présence des ouvrages, de même que des accès, pourrait également avoir une certaine incidence sur l'utilisation générale des berges, dans tous les secteurs devant faire

l'objet d'un enrochement. Toutefois, les inconvénients de la présence des ouvrages sur la réalisation d'activités récréatives ainsi que sur la qualité esthétique du paysage devraient être limités.

4.2.2.2 Entretien des ouvrages

La durée de vie prévue des ouvrages est estimée à plus de 30 ans, sans effort important d'entretien. Celle-ci serait donc prolongée davantage par des activités de suivi et d'entretien appliquées adéquatement par les autorités responsables. Bien qu'ils devraient être mineurs, ces travaux d'entretien pourraient impliquer l'utilisation de machinerie et ainsi représenter des risques d'affecter la qualité de l'eau et aussi de déversements accidentels d'hydrocarbures. Selon l'ampleur des travaux, la quiétude du voisinage pourrait aussi être affectée temporairement.

