

ÉTUDE DE LA PROBLÉMATIQUE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE SEPT LOCALITÉS DE LA CÔTE-NORD

RAPPORT FINAL

Présenté au Ministère des Affaires Municipales et de la Métropole

Par
Jean-Pierre Villeneuve
Alain Mailhot
Michel Nepton

Rapport de recherche № R633-b

 INRS-Eau, Terre et Environnement

Sainte-Foy
Le 16 janvier 2003

© Jean-Pierre Villeneuve, INRS-Eau, Terre et Environnement

ISBN : 978-2-89146-796-4

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	I
LISTE DES TABLEAUX	V
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES ANNEXES	IX
1. INTRODUCTION	1
2. PORTRAIT DES RÉGIONS DE LA CÔTE-NORD ET DE LA BASSE-CÔTE-NORD	5
2.1 LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE	5
2.2 DÉCOUPAGE ADMINISTRATIF	10
2.3 PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE ET DÉMOGRAPHIQUE	10
2.4 FISCALITÉ MUNICIPALE	13
3. SITUATION ACTUELLE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE	17
3.1 RIVIÈRE-PENTECÔTE	17
3.1.1 <i>Population et accessibilité</i>	17
3.1.2 <i>Site d'approvisionnement</i>	17
3.1.3 <i>Types de traitement et qualité de l'eau distribuée</i>	18
3.1.4 <i>Réseau de distribution</i>	18
3.1.5 <i>Problématiques et solutions actuellement envisagées</i>	19
3.2 BAIE-JOHAN-BEETZ	20
3.2.1 <i>Population et accessibilité</i>	20
3.2.2 <i>Site d'approvisionnement</i>	20
3.2.3 <i>Types de traitement et qualité de l'eau distribuée</i>	20
3.2.4 <i>Réseau de distribution</i>	20
3.2.5 <i>Problématique et solutions actuellement envisagées</i>	21
3.3 AYLNER SOUND	22
3.3.1 <i>Population et accessibilité</i>	22
3.3.2 <i>Site d'approvisionnement</i>	22
3.3.3 <i>Type de traitement et qualité de l'eau distribuée</i>	23
3.3.4 <i>Réseau de distribution</i>	23
3.3.5 <i>Problématique et solutions actuellement envisagées</i>	23
3.4 HARRINGTON HARBOUR	24

3.4.1	<i>Population et accessibilité</i>	24
3.4.2	<i>Site d'approvisionnement</i>	24
3.4.3	<i>Types de traitement et qualité de l'eau distribuée</i>	25
3.4.4	<i>Réseau de distribution</i>	25
3.4.5	<i>Problématiques et solutions actuellement envisagées</i>	26
3.5	BAIE-DES-MOUTONS.....	27
3.5.1	<i>Population et accessibilité</i>	27
3.5.2	<i>Alimentation en eau</i>	28
3.5.3	<i>Types de traitement et qualité de l'eau distribuée</i>	29
3.5.4	<i>Réseau de distribution</i>	29
3.5.5	<i>Problématiques et solutions actuellement envisagées</i>	29
3.6	VIEUX-FORT.....	30
3.6.1	<i>Population et accessibilité</i>	30
3.6.2	<i>Site d'approvisionnement</i>	30
3.6.3	<i>Types de traitement et qualité de l'eau distribuée</i>	30
3.6.4	<i>Réseau de distribution</i>	31
3.6.5	<i>Problématiques et solutions actuellement proposées</i>	31
3.7	RIVIÈRE-SAINT-PAUL.....	32
3.7.1	<i>Population et accessibilité</i>	32
3.7.2	<i>Site d'approvisionnement</i>	32
3.7.3	<i>Types de traitement et qualité de l'eau distribuée</i>	33
3.7.4	<i>Réseau de distribution</i>	33
3.7.5	<i>Problématiques et solutions actuellement envisagées</i>	34
3.8	RÉSUMÉ.....	35
3.8.1	<i>Approvisionnement et traitement</i>	35
3.8.2	<i>Contaminations bactériologiques en réseau</i>	36
3.8.3	<i>Réseau de distribution</i>	36
4.	LE NOUVEAU RÈGLEMENT SUR L'EAU POTABLE ET LES PETITES MUNICIPALITÉS	41
4.1	OBLIGATIONS EN MATIÈRE DE FILTRATION.....	41
4.2	CADRE RÉGLEMENTAIRE EN MATIÈRE DE TRANSPORT DE L'EAU.....	43
4.3	CADRE RÉGLEMENTAIRE EN MATIÈRE DE DISTRIBUTION D'EAU « NON DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE ».....	43
4.3.1	<i>« Eau destinée à la consommation humaine »</i>	44
4.3.2	<i>Code de plomberie et eau « non potable »</i>	44
4.3.3	<i>En résumé : Distribution d'eau « destinée à la consommation humaine » versus l'eau « destinée aux autres usages »</i>	45
4.4	UNITÉS RÉSIDENTIELLES DE TRAITEMENT DE L'EAU.....	45
4.5	CONCLUSION.....	46
5.	ALTERNATIVES ENVISAGÉES	47
5.1	SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES.....	47

5.1.1	<i>Filtration sur membrane</i>	48
5.1.1.1	Conditions et paramètres à considérer	49
5.1.1.2	Validation de la technologie	49
5.1.1.3	Exigences en matière d'opération et d'entretien.....	50
5.1.1.4	Coûts des infrastructures et coût d'opération	51
5.1.1.5	Exemples opérationnels	53
5.1.2	<i>« Package plant » de DAGUA</i>	53
5.1.2.1	Conditions et paramètres à considérer	54
5.1.2.2	Validation de la technologie	54
5.1.2.3	Exigences en matière d'opération et d'entretien.....	55
5.1.2.4	Coûts des infrastructures et coût d'opération	55
5.1.2.5	Exemples opérationnels	57
5.2	AUTRES ALTERNATIVES	57
5.2.1	<i>Transport de l'eau potable</i>	58
5.2.1.1	Conditions et paramètres à considérer	58
5.2.1.2	Exigence en matière d'opération et d'entretien	59
5.2.1.3	Coûts des infrastructures, coûts d'opération et tarification.....	60
5.2.1.4	Exemples opérationnels	61
5.2.1.5	Capacité à satisfaire à la nouvelle réglementation	62
5.2.2	<i>Distribution d'eau non destinée à la consommation humaine en réseau et distribution d'eau pour consommation humaine par véhicule</i>	63
5.2.2.1	Conditions et paramètres à considérer	64
5.2.2.2	Exigence en matière d'opération et d'entretien	65
5.2.2.3	Coûts de mise en place et coûts d'opération et exemples opérationnels	65
5.2.2.4	Capacité à satisfaire à la nouvelle réglementation	66
5.2.3	<i>Installation de systèmes de traitement aux points de service (« point-of-entry devices »)</i>	66
6.	ÉLABORATION DES SCÉNARIOS ET APPLICATION AUX LOCALITÉS SOUS ÉTUDE	69
6.1	SCÉNARIOS DE TRANSPORT DE L'EAU.....	69
6.1.1	<i>Contraintes et hypothèses d'ordre général associées aux différents scénarios</i>	75
6.1.2	<i>Estimation des volumes à distribuer</i>	77
6.1.3	<i>Sites d'approvisionnement</i>	78
6.1.4	<i>Fréquence de ravitaillement</i>	78
6.1.5	<i>Fréquence de livraison aux résidences</i>	78
6.1.6	<i>Types et nombre de véhicules utilisés</i>	79
6.1.7	<i>Transport par bateau</i>	81
6.1.8	<i>Réservoirs résidentiels</i>	82
6.1.9	<i>Fontaines et refroidisseurs d'eau</i>	83
6.1.10	<i>Réservoirs de stockage</i>	83
6.1.11	<i>Bâtiments de service</i>	84
6.1.12	<i>Infrastructures locales de traitement à petite échelle</i>	85
6.1.13	<i>Main-d'œuvre</i>	86

6.1.14	Coût d'achat de l'eau	87
6.2	SCÉNARIOS DE TRAITEMENT	87
6.2.1	Filtration membranaire : nanofiltration	88
6.2.2	Système de « Package plant » DAGUA	88
6.3	SCÉNARIOS DE TRANSPORT DE L'EAU : APPLICATION AUX DIVERSES LOCALITÉS	89
6.3.1	Évaluation des capacités à considérer pour les divers scénarios	90
6.3.2	Identification des sites d'approvisionnement potentiels et liste des scénarios considérés pour chaque localité.....	91
6.3.2.1	Rivière-Pentecôte.....	91
6.3.2.2	Baie-Johan-Beetz.....	93
6.3.2.3	Aylmer Sound	94
6.3.2.4	Harrington Harbour.....	96
6.3.2.5	Baie-des-Moutons	97
6.3.2.6	Vieux-Fort	98
6.3.2.7	Rivière-Saint-Paul	99
6.4	SCÉNARIOS DE TRAITEMENT DE L'EAU : APPLICATION AUX DIVERSES LOCALITÉS	101
6.4.1	Traitement par filtration membranaire.....	102
6.4.2	Unité de traitement Dagua	105
6.5	ESTIMATION ET COMPARAISON DES COÛTS ANNUALISÉS DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS	105
7.	SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS	111
7.1	CONCLUSIONS ET CONSIDÉRATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL	111
7.1.1	Approvisionnement en eau potable sur la Côte-Nord.....	111
7.1.2	Capacité de prise en charge des coûts d'opération par les municipalités	112
7.1.3	Problématiques de contamination en réseau	114
7.1.4	Validation des technologies.....	115
7.1.5	Exigence en matière d'opération.....	115
7.2	CONCLUSIONS ET CONSIDÉRATIONS SPÉCIFIQUES À CHAQUE LOCALITÉ	116
7.2.1	Rivière-Pentecôte.....	116
7.2.2	Baie-Johan-Beetz.....	117
7.2.3	Aylmer Sound	117
7.2.4	Harrington Harbour.....	117
7.2.5	Baie-des-Moutons	118
7.2.6	Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul.....	119
8.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	121
9.	ANNEXES.....	121

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Distances entre localités voisines et moyens de transport nécessaires pour atteindre les diverses localités.	8
Tableau 2.2	Municipalités de la Basse-Côte-Nord auxquelles appartiennent les localités considérées dans la présente étude (en gras).	9
Tableau 2.3	Données socio-économiques.	13
Tableau 2.4	Données fiscales de chaque municipalité.	14
Tableau 3.1	Description et coût des projets actuellement proposés.	38
Tableau 5.1	Coût de construction et d'opération de diverses usines de filtration membranaire (Bouchard et al. 2000).	52
Tableau 6.1	Coûts associés aux divers véhicules de transport.	80
Tableau 6.2	Coûts associés aux réservoirs de stockage.	84
Tableau 6.3	Valeurs des capacités en m ³ /jour à considérer pour les diverses localités, selon les scénarios envisagés.	90
Tableau 6.4	Scénarios considérés pour les différentes localités.	92
Tableau 6.5	Coûts de mise en place des différents scénarios de transport.	100
Tableau 6.6	Coûts d'opération associés aux différents scénarios de transport.	101
Tableau 6.7	Coûts de mise en place et d'opération des usines de filtration membranaire (données fournies par H2O Innovation).	102
Tableau 6.8	Coûts totaux de mise en place et d'opération des usines de filtration membranaire.	104
Tableau 6.9	Durée de vie considérée dans le calcul des coûts annualisés.	105
Tableau 6.10	Coûts totaux annualisés des différents scénarios.	107
Tableau 6.11	Coûts annualisés par habitant des différents scénarios.	108

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Carte de la Côte-Nord et localisation des localités concernées par la présente étude.	Erreur ! Signet non défini.
Figure 6.1	Scénario de transport 1.A.	70
Figure 6.2	Scénario de transport 1.B.	71
Figure 6.3	Scénario de transport 2.A.	73
Figure 6.4	Scénario de transport 2.B.	73
Figure 6.5	Scénario de transport 2.C.	74
Figure 6.6	Scénario de transport 2.D.	74
Figure 6.7	Scénario de transport 2.A pour la localité de Aylmer Sound.	95
Figure 6.8	Scénario de transport 2.B pour la localité de Aylmer Sound.	95
Figure 6.9	Scénario de transport 2.C pour la localité de Harrington Harbour.	96
Figure 6.10	Scénario de transport 2.D pour la localité de Harrington Harbour.	97
Figure 6.11	Scénario de transport 2.C pour les localités de Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul.	99
Figure 6.12	Scénario de transport 2.D pour les localités de Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul.	100

LISTE DES ANNEXES

**ANNEXE A : TABLEAUX DES COÛTS POUR LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE
TRANSPORT**

ANNEXE B : DOCUMENTS PHOTOGRAPHIQUES

ANNEXE C : LISTE DES PERSONNES-RESSOURCES CONSULTÉES

ANNEXE D : AVIS ET DOCUMENTS TECHNIQUES

1. INTRODUCTION

Le gouvernement du Québec adoptait le 30 mai 2001 le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* qui devait entrer en vigueur le 28 juin 2001. Ce règlement remplace le *Règlement sur l'eau potable* adopté en 1984 et, dans la foulée des événements de Walkerton, vise à resserrer les normes en vigueur afin d'assurer un approvisionnement en eau potable sécuritaire. Suite au dépôt de cette première version, la population a été invitée à se prononcer et à commenter le règlement, et suite à ce processus de consultation, une série de modifications ont été apportées et une nouvelle version a vu le jour. Cette nouvelle version du règlement est entrée en vigueur le 27 mars 2002.

Les municipalités incapables de satisfaire à ces nouvelles normes avaient jusqu'au 28 juin 2002 pour soumettre un exposé au ministre de l'Environnement visant à expliquer quelles solutions ces municipalités entendaient mettre en place afin de se conformer à la nouvelle réglementation. L'échéance maximale de réalisation est, quant à elle, fixée au 28 juin 2005 pour les réseaux desservant moins de 50 000 personnes, et au 28 juin 2007 pour les réseaux desservant plus de 50 000 personnes.

Outre la mise à jour de près de 77 normes, le resserrement des contrôles (fréquence et paramètres mesurés), les nouvelles obligations en matière de formation des opérateurs, le nouveau règlement impose dorénavant que les eaux de surface, à moins qu'elles ne soient de très bonne qualité, subissent une filtration avant d'être distribuées. L'optique adoptée est différente de ce qui prévalait précédemment puisque, d'une approche basée sur des objectifs à atteindre, le nouveau règlement précise les moyens de parvenir à ces objectifs. Au Québec, les municipalités de taille moyenne ou de grande taille s'approvisionnant à partir d'eaux de surface sont, à quelques exceptions près, déjà pourvues d'équipements de filtration. Il en va cependant autrement pour plusieurs petites municipalités qui, jusqu'à maintenant, ne procédaient qu'à une désinfection des eaux de surface avant distribution en réseau. Il est clair que, dans un tel contexte, la mise en place d'unités de traitement par filtration dans ces municipalités entraînera des investissements importants.

Cette situation déjà problématique l'est encore plus pour les petites municipalités se trouvant en région éloignée. Ainsi, sur la Côte-Nord et en Basse-Côte-Nord, la qualité des eaux brutes impose en regard de la nouvelle Réglementation, que plusieurs municipalités s'approvisionnant à partir d'eaux de surface revoient leur chaîne de traitement. Le contexte particulier de ces petites municipalités rend la recherche de solutions difficile, compte tenu du nombre important de contraintes qu'il faut considérer. Ces contraintes sont tant d'ordre technique (vétusté de certaines infrastructures existantes, qualité des eaux de surface, eau souterraine peu abondante, etc.) que d'ordre socio-économique (densité de population faible, décroissance démographique, faibles populations, chômage élevée, capacités financières limitées des municipalités, etc.). Certaines des solutions actuellement envisagées entraîneraient des coûts d'installation et d'opération per capita élevés, difficiles, voire impossibles à supporter par les économies locales. Aussi, le bassin de population restreint, l'éloignement et la difficulté de recruter du personnel techniquement qualifié exigent la mise en place de technologies robustes, exigeant un minimum d'opération.

Le contexte particulier de plusieurs petites municipalités de la Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord a amené le ministère des Affaires municipales et de la Métropole (MAMM) à confier un mandat à l'Institut national de la recherche scientifique, Eau-Terre et Environnement (INRS-ETE) afin d'examiner les problématiques de sept localités de ces régions. Ces localités sont Rivière-Pentecôte, Baie-Johan-Beetz, Harrington Harbour et Aylmer Sound (municipalités de la Côte-Nord-du-Golfe-St-Laurent (CNGSL)), Baie-des-Moutons (municipalité de Gros-Mécatina) et Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul (municipalité de Bonne-Espérance). Le mandat consiste plus précisément à proposer des solutions alternatives et de voir les incidences techniques et financières de celles-ci. L'étude a plus spécifiquement pour objectifs de :

- Évaluer comment répondre à la demande régionale en eau potable (qualité et quantité);
- Évaluer comment satisfaire aux nouvelles normes en matière d'eau potable;
- Examiner les scénarios permettant de tirer un meilleur parti des sources d'alimentation actuelles et prévues;

- Suggérer des solutions adaptées au contexte de ces municipalités qui permettent de produire une eau potable répondant aux nouvelles normes et dont les coûts de mise en place et d'opération soient, le plus possible, conformes à la réalité socio-économique du milieu.

Le chapitre 2 de ce rapport donne une description sommaire des principales caractéristiques des municipalités et villages considérés. Donc, après une description de la situation géographique, une description du contexte socio-économique et démographique est donnée. Le chapitre 3, pour sa part, aborde la question de la réglementation en matière d'eau potable et examine les diverses avenues offertes par ce règlement. La situation actuelle de l'approvisionnement en eau potable des sept localités concernées est ensuite présentée au chapitre 4. Ce chapitre sera aussi l'occasion de discuter plus avant des problèmes particuliers auxquels chacune de ces localités est confronté. La liste des alternatives envisageables est présentée au chapitre 5, suivie au chapitre 6 de la description des scénarios retenus pour chaque village avec une analyse des coûts de mise en place et d'opération. Les hypothèses et contraintes liées à chaque scénario sont aussi énoncées. Enfin, le chapitre 7 présente une synthèse de ces résultats et discute de certaines considérations d'ordre général avant de discuter des conclusions propres à chaque localité.

Les informations recueillies dans le cadre de cette étude proviennent, pour une part, des documents consultés, et dont la liste se trouve à la fin de ce rapport, mais aussi, pour une bonne part, de rencontres avec les différents intervenants. L'un des auteurs de ce rapport, M. Alain Mailhot, a eu l'occasion d'effectuer un séjour en Côte-Nord et en Basse-Côte-Nord. Ce séjour, d'une durée de dix jours, et effectué du 9 juin au 19 juin 2002, lui a permis de rencontrer de très nombreuses personnes concernées par ces dossiers que ce soit des responsables municipaux et opérateurs de réseaux ou les consultants de ces mêmes municipalités ou encore des membres des ministères de l'Environnement, des Affaires municipales et de la Métropole du Québec, des Affaires indiennes du Canada. Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à toutes ces personnes et à celles rencontrées au cours de ce mandat pour leur esprit de coopération, leur amabilité et la diligence avec laquelle elles ont répondu à nos nombreuses demandes.

2. PORTRAIT DES RÉGIONS DE LA CÔTE-NORD ET DE LA BASSE-CÔTE-NORD

Après avoir procédé à une brève description de la situation géographique de la région concernée par la présente étude, ce chapitre entend décrire sommairement les principales caractéristiques démographiques et socio-économiques de ces villages.

2.1 LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

La carte de la figure 2.1 présente l'ensemble de la région de la Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord. Les sept localités considérées dans cette étude sont disséminées le long de la Côte-Nord du Saint-Laurent. Rivière-Pentecôte, situé à environ 94 km à l'ouest de Sept-Iles, est la municipalité la plus à l'ouest et Rivière-Saint-Paul, située à quelque 70 km de la frontière avec le Labrador, la plus à l'est. La distance séparant ces deux villages est de près de 750 km ! Deux des sept villages considérés, Rivière-Pentecôte et Baie-Johan-Beetz, les plus à l'ouest, sont reliés au réseau routier provincial par la route 138. Les cinq autres villages ne sont pas directement reliés à ce réseau de transport terrestre et d'autres moyens de transport sont nécessaires afin d'atteindre ces villages. Le tableau 2.1 présente quelques données relativement aux distances entre ces localités et aux moyens de transport devant être utilisés pour relier ces points. Il est important de mentionner que le village de Harrington Harbour est localisé sur une île dans le golfe du Saint-Laurent. Cette île se trouve toutefois près de la côte et l'utilisation du bateau ou d'un hélicoptère est nécessaire pour s'y rendre.

Ce qui frappe à l'examen de la carte et du tableau 2.1, ce sont les distances importantes séparant ces villages et l'isolement de certaines de ces communautés, que l'on pense aux villages de Harrington Harbour et d'Aylmer Sound qui peuvent être atteints par bateau en été, en motoneige en hiver ou encore par hélicoptère. L'aéroport le plus près est situé à Chevery qui est le centre administratif de la municipalité de la Côte-Nord-du-Golfe-Saint-Laurent (CNGSL) dont relèvent ces deux villages. De même pour le village de Baie-des-Moutons relié par route à La Tabatière mais qui, ni l'un ni l'autre, ne peuvent être rejoints autrement qu'en utilisant l'avion ou le bateau.

Parmi les autres caractéristiques à considérer, d'un point de vue géographique et géomorphologique, et qui présente un intérêt en regard du problème d'approvisionnement et de distribution de l'eau potable, celle de la présence à grande échelle d'affleurements rocheux est sans doute l'une des plus importantes (voir photo B.1). En effet, le socle rocheux est visible partout sur de très grandes surfaces. Cette situation est généralisée sur la Basse-Côte-Nord où la végétation est rare. La couche de sol meuble est partout très peu profonde. En matière de distribution d'eau, cette situation pose le problème de l'enfouissement des conduites. Souvent enfouie peu profondément, l'eau acheminée en conduite a tendance à geler en hiver et à atteindre des températures relativement élevées en été.

La rigueur du climat est aussi à considérer. Cette caractéristique, combinée à la difficulté d'enfouir les conduites des réseaux, exacerbe le problème de gel en hiver. Comme nous le verrons, certaines de ces localités ont mis en place des systèmes de purge et il n'est pas rare qu'un nombre important de résidents laisse couler l'eau des robinets pendant tout l'hiver pour éviter le gel. Paradoxalement, il est à noter que les déplacements dans ces régions sont plus fréquents et plus importants en hiver qu'en été. L'utilisation à grande échelle de la motoneige et la mise en place d'un réseau étendu de sentiers de motoneige amènent les gens à se déplacer fréquemment et sur de plus grandes distances qu'ils ne le font l'été où le réseau routier est très peu étendu.

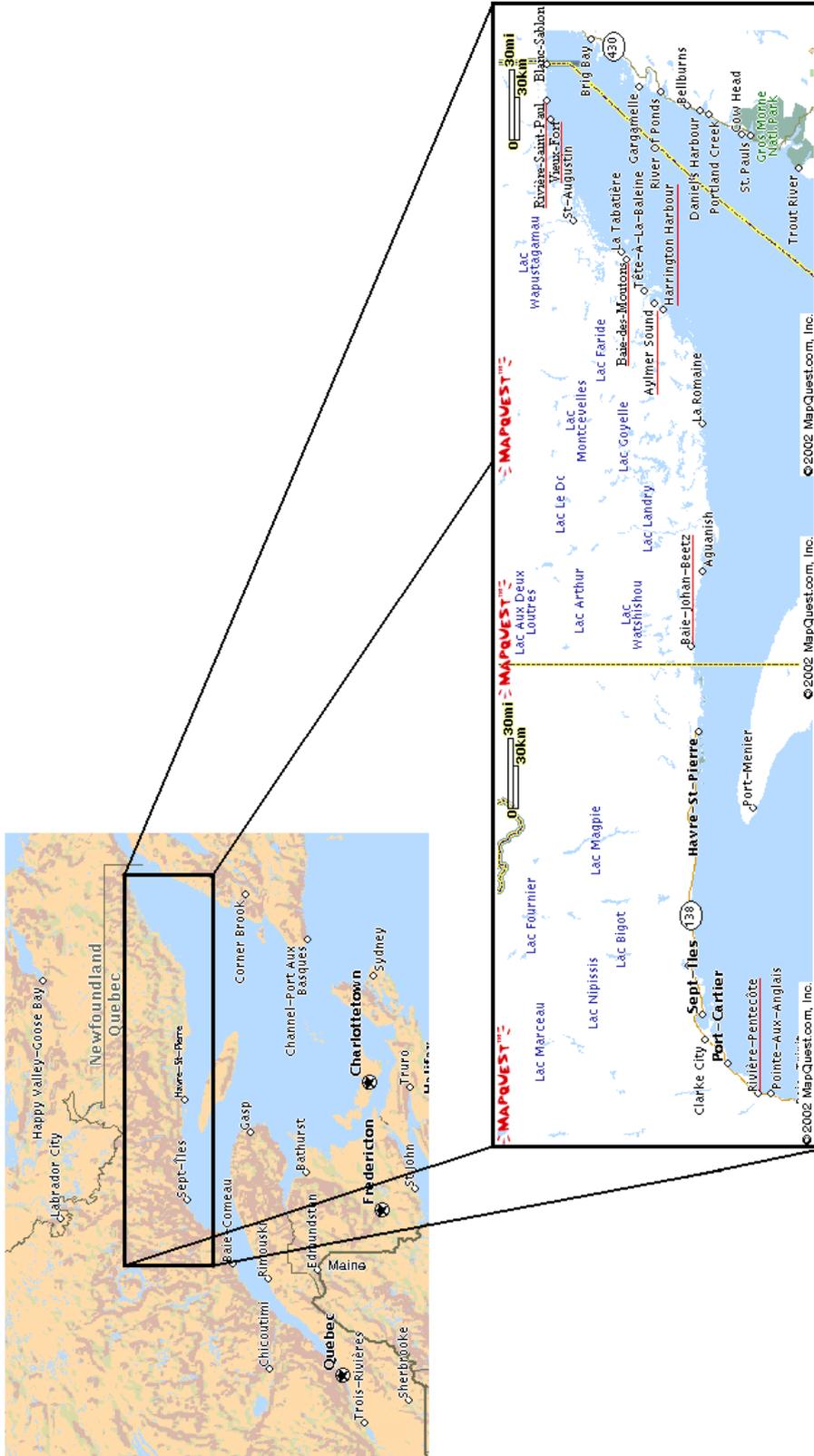


Figure 2.1 Carte de la Côte-Nord et localisation des localités concernées par la présente étude.

Tableau 2.1 Distances entre localités voisines et moyens de transport nécessaires pour atteindre les diverses localités.

Localité	Localité sur la côte en direction ouest	Distance de la localité en direction ouest	Localité sur la côte en direction est	Distance de la localité en direction est	Liaison
Rivière-Pentecôte	Pointe-aux-Anglais	10 km	Port-Cartier	35 km	Terrestre (route 138)
Baie-Johan-Beetz	Havre-Saint-Pierre	65 km	Aguanish	63 km	Terrestre (route 138)
Harrington Harbour	Chevery	10 km ⁽¹⁾	Aylmer Sound ⁽²⁾	10 km ⁽¹⁾	Aucun lien terrestre Bateau, motoneige et hélicoptère
Aylmer Sound	Chevery	15 km ⁽¹⁾	Tête-à-la-Baleine	15 km ⁽¹⁾	Aucun lien terrestre Bateau, motoneige et hélicoptère
Baie-des-Moutons	Tête-à-la-Baleine	20 km ⁽¹⁾	LaTabatière	3 km	Route non déneigée en hiver entre Baie-des-Moutons et La Tabatière
Vieux-Fort	Saint-Augustin	55 km ⁽¹⁾	Rivière-Saint-Paul	24 km	Aucun lien terrestre avec Saint-Augustin Route non déneigée en hiver entre Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul
Rivière-Saint-Paul	Vieux-Fort	24 km	Middle-Bay	25 km	Route entre ces localités et Blanc-Sablon

(1) Distance à vol d'oiseau ; aucune route ne relie ces villages.

(2) Aylmer Sound se trouve au nord-est de Harrington Harbour mais constitue la localité la plus rapprochée dans cette direction (voir figure 2.1).

Tableau 2.2 Municipalités de la Basse-Côte-Nord auxquelles appartiennent les localités considérées dans la présente étude (en gras).

Municipalités	Localités	Population ⁽¹⁾
Côte-Nord-du-Golfe-Saint-Laurent (CNGSL)	Chevery ⁽²⁾	335
	Kégaska	135
	La Romaine	152
	Harrington Harbour	315
	Aylmer Sound⁽³⁾	28
	Tête-à-la-Baleine	214
	Total	1179
Gros-Mécatina	La Tabatière ⁽²⁾	413
	Baie-des-Moutons	160
	Total	573
Bonne-Espérance	Rivière-Saint-Paul⁽²⁾	479
	Vieux-Fort	323
	Middle Bay	120
	Total	922

(1) Les données de population des municipalités de CNGSL et de Gros-Mécatina sont celles de 2001 (communication personnelle de M. René Gaudreau) alors que celles de Bonne-Espérance proviennent de Roche-Maloney-Desmeules (2000) et du site du *Répertoire des municipalités du Québec*. La répartition entre les localités au sein d'une municipalité a été fournie par les responsables administratifs des municipalités dans les deux premiers cas.

(2) Centre administratif de la municipalité.

(3) La population actuelle de Aylmer Sound est de 22 habitants.

2.2 DÉCOUPAGE ADMINISTRATIF

Le tableau 2.2 présente les différentes municipalités au sein desquelles sont regroupées les localités de la Basse-Côte-Nord considérées dans la présente étude ainsi que leurs populations. Les deux localités ne faisant pas partie de la Basse-Côte-Nord, à savoir Rivière-Pentecôte et Baie-Johan-Beetz, sont des entités municipales indépendantes. La population de ces deux municipalités est respectivement de 598 et de 82 habitants (Répertoire des municipalités du Québec).

Il est à noter toutefois qu'un projet de fusion municipale est présentement à l'étude, et ce depuis quelques temps, afin de regrouper certaines localités autour de Port-Cartier et de Sept-Îles. L'un des scénarios examinés fusionneraient Rivière Pentecôte à la ville de Port-Cartier. Ce projet est cependant encore à l'étude.

2.3 PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE ET DÉMOGRAPHIQUE

La Basse-Côte-Nord est une région dont l'activité économique tourne encore aujourd'hui autour de la pêche. Cette industrie, autrefois prospère, a toutefois subi les contrecoups des moratoires et de l'effondrement des quotas de prises de poissons. Elle qui assurait, il y a de cela quelques années près de 90 % de l'emploi, ne fournit plus aujourd'hui suffisamment de travail à la population locale. D'autres produits de la mer, le crabe en particulier, se sont substitués à la morue qui constituait antérieurement l'essentiel des prises. Les anciennes usines peu productives et mal adaptées au poisson disponible ont disparu au profit de quelques-unes plus modernes et automatisées. Parmi celles-ci notons celles de Harrington Harbour, de La Tabatière et de Rivière-Saint-Paul. Ce déclin de l'activité économique principale de la région a eu comme conséquence une hausse très sensible du chômage.

La plupart des activités à caractère économique se déroulant l'été, le travail est essentiellement saisonnier. En effet, exception faite des employés municipaux, les métiers proposés se pratiquent essentiellement pendant la période estivale en raison des conditions climatiques. Mais que ce soit dans les pourvoiries, les usines de poissons, les exploitations forestières ou bien encore les chantiers de construction, les emplois sont généralement peu rémunérés et font en sorte qu'en moyenne les revenus

par foyer sont relativement faibles. Ainsi, à titre d'exemple, pour la municipalité de Bonne-Espérance, dont les villages de Vieux-Fort et de Rivière-Saint-Paul font partie, le revenu total moyen pour un homme était de 18 988 \$ en 1999, ce qui le place bien en deçà de la moyenne du Québec qui était de 28 436 \$ cette même année. Cette municipalité peut pourtant compter, grâce à l'usine de poisson de Rivière-Saint-Paul, sur un moteur économique, ce qui n'est pas le lot de toutes les municipalités de la région.

La situation en « Haute-Côte-Nord » diffère quelque peu de celle de la Basse-Côte-Nord puisque l'on y retrouve dans l'ensemble une activité économique plus diversifiée et des centres urbains plus importants. Ainsi, la municipalité de Rivière-Pentecôte doit son existence à l'ouverture d'un chantier de bois d'œuvre en 1883. La fin du XIXe siècle marque l'âge d'or de l'industrie forestière dans la région. Une crise survient cependant en 1920. Le chantier ferme une première fois en 1928 pour reprendre ses activités en 1937 et fermer définitivement en 1970. Rivière-Pentecôte n'est plus le lieu d'aucune activité économique majeure. Avec la ville industrielle de Port-Cartier situé à 35 km, la région immédiate présente tout de même une activité économique importante.

Baie-Johan-Beetz doit son nom et son existence à un naturaliste belge venu s'y installer et dont la maison est devenue depuis lors monument historique. La municipalité ne compte aucune industrie ou activité économique d'importance. Des quelque 90 résidents de cette municipalité, une forte majorité est âgée et à la retraite.

Au niveau économique, comme le soulignait Gaudreau (2000), deux des localités considérées dans cette étude se démarquent par la présence d'une activité économique et par la richesse relative que cette activité génère :

- a. Harrington Harbour qui possède une usine de transformation du poisson.
- b. Rivière-Saint-Paul qui possède aussi une usine de transformation et qui est le centre administratif de la municipalité de Bonne-Espérance.

Démographiquement, ces localités font face aux problèmes généralement rencontrés en région éloignée au Québec, à savoir : 1) un exode plus ou moins marqué des jeunes (particulièrement des jeunes qui, pour étudier, doivent quitter la région et trouvent des postes mieux rémunérés dans les grands centres) et 2) un vieillissement important et une diminution des populations là où l'activité économique stagne. La première de ces caractéristiques entraîne une difficulté pour ces régions de maintenir et de retenir des gens possédant diverses capacités techniques et pouvant oeuvrer, par exemple, dans le secteur de l'eau potable. Le vieillissement des populations entraîne une augmentation de la vulnérabilité de celles-ci face aux éventuelles problèmes de santé publique. Quant à la diminution des populations, elle entraîne une répartition de la charge fiscale entre un nombre toujours plus restreint de contribuables.

Des sept localités considérées dans cette étude, trois connaissent depuis les dernières années une stagnation relative de leur population (Harrington Harbour, Rivière-Saint-Paul, Rivière-Pentecôte), deux une décroissance lente (Vieux-Fort et Baie-Johan-Beetz) et deux une décroissance marquée de leur population (Baie-des-Moutons et Aylmer Sound). Aylmer Sound est d'ailleurs la localité où la décroissance a été la plus marquée. Le village ne compte plus que 22 résidents et l'école, construite il y a à peine quelques années, a été fermée en 1999, et les familles avec des enfants en bas âge ont été déplacées. La municipalité de CNGSL a d'ailleurs soumis au MAMM un document proposant la fermeture de ce village, compte tenu de l'impossibilité dans laquelle elle se trouve de pouvoir assurer les services municipaux à Aylmer Sound. Cette proposition est actuellement analysée par le ministère.

Tableau 2.3 Données socio-économiques (municipalités de la Basse-Côte-Nord)⁽¹⁾.

Localités	Principale activité économique	Taux de chômage	Revenu total moyen
CNGSL	Usine de poisson (Harrington Harbour)	43.3	24 809 \$
Gros-Mécatina	Usine de poisson (La Tabatière)	53.0	22 540 \$
	Hydro-Québec		
Bonne-Espérance	Usine de poisson (Rivière-Saint-Paul)	31.2	18 988 \$

(1) Les données de ce tableau sont tirées de Gaudreau (2000).

2.4 FISCALITÉ MUNICIPALE

La mise en place de toute solution à caractère technologique ou autre à un problème d'alimentation en eau potable entraîne des coûts d'investissement en infrastructures (équipements, bâtiments, etc.) et s'accompagne de coûts d'opération. Si les premiers sont généralement partagés entre les gouvernements supérieurs (fédéral et provincial) et la municipalité, les seconds sont à la charge unique de la municipalité. Il importe en ce sens de dresser un portrait de la situation fiscale de chaque municipalité.

Le tableau 4 présente certaines données fiscales pour chaque municipalité. Ces données ont été compilées par le MAMM et correspondent aux données de l'an 2002 ou de l'année la plus récente pour laquelle le ministère disposait de données. Les données sur le budget annuel des municipalités et le coût total du service d'eau potable nous ont été fournies par les responsables administratifs de ces municipalités.

Tableau 2.4 Données fiscales de chaque municipalité⁽¹⁾.

	Rivière-Pentecôte	Baie-Johan-Beetz	CNGSL	Gros-Mécatina	Bonne-Espérance
Évaluation moyenne d'une résidence unifamiliale (\$)	38 000	32 977	30 770	36 304	30 600
Taux de taxe foncière (\$/100 \$ d'évaluation)	1.99	1.65	1.55	1.36	1.15
Montant moyen des taxes (\$)	756.20	544.12	476.93	493.73	351.90
Tarif service eau (\$)	146.08	175	120	238	105.50
Tarif service égout (\$)	18	185	0	0	102.50
Tarif autres services (\$)	65	400	115	165	269
Charge annuelle moyenne totale (\$)	985.28	1 304.12	711.93	896.73	828.90

(1) Données compilées par le MAMM (données fournies par M. Louis Bélanger du bureau régional de la Côte-Nord).

Le premier constat auquel l'examen de ce tableau nous amène concerne les charges moyennes annuelles par municipalité. Si l'ensemble des municipalités se situe dans une gamme de valeurs entre 700 \$ et 1 000 \$ par contribuable, Baie-Johan-Beetz se démarque de façon notable avec 1 300 \$ en moyenne, par année, par contribuable. De toutes les municipalités des MRC de la Haute-Côte-Nord, de Manicouagan, de Sept-Rivières, de Minganie, de Caniapiscau et de la Basse-Côte-Nord, 34 municipalités au total, Baie-Johan-Beetz est la moins peuplée (population de 90 habitants contre 280 pour la deuxième moins peuplée, l'Île-d'Anticosti) et se situe au 10^e rang des plus lourdes charges fiscales.

L'examen du tableau 2.4 suggère que la marge de manœuvre en matière de fiscalité municipale est très limitée dans ces municipalités. Puisque le nombre de contribuables est très petit, une hausse des coûts d'opération et d'entretien consécutive à la mise en

fonction de nouveaux équipements même modestes pourra se traduire par une augmentation substantielle des comptes de taxes de chaque contribuable.

Même si, de l'avis des responsables rencontrés, la perception des taxes municipales ne pose pas de problèmes pour l'ensemble de ces municipalités, il importe de mentionner le cas particulier de Bonne-Espérance. En effet, la municipalité fait face, et ce depuis plusieurs années, à un problème sérieux de perception des taxes municipales. Le responsable administratif de la municipalité, M. René Fequet, mentionne que pour 2001, des 266 000 \$ dont la municipalité a besoin pour fonctionner, elle n'a été en mesure d'en percevoir que 149 000\$. Du montant total de 328 000\$ de comptes en souffrance en 2001, la municipalité a perçu 108 000 \$. Le montant total perçu par la municipalité est de 257 000 \$ et le manque à gagner est de quelque 9 000 \$. Cette situation se répète à chaque année et perdure depuis longtemps. Ainsi, le total des comptes en souffrance est passé de 100 000 \$ en 1990 à 328 000 \$ en 2001. À chaque année, la municipalité doit emprunter à la Caisse Populaire locale pour boucler son budget. Actuellement, les intérêts sur les sommes que la municipalité a dû emprunter s'élèvent à 20 000 \$ par année.

Les raisons expliquant cette situation ne sont pas à rechercher du côté des moyens financiers insuffisants des citoyens mais sont attribuables au fait que plusieurs personnes de cette municipalité ne se sentent pas tenues de payer leur taxes municipales ! Toutes sortes de stratégies ont été mises en place au fil des ans afin d'obliger les récalcitrants à payer, sans succès jusqu'à présent. Habituellement, une municipalité prise avec un problème de non-paiement de taxes, peut saisir la maison du propriétaire récalcitrant et se payer à même le prix qu'elle peut obtenir de la vente de la propriété. Dans une région éloignée comme Bonne-Espérance, une telle stratégie est difficilement applicable, compte tenu de la difficulté de vendre une propriété dans cette région, et aussi compte tenu de l'ampleur de ce phénomène. Étrangement, le meilleur allié actuel de la municipalité est la Caisse Populaire. En effet, lorsque les résidents désirent emprunter à cette institution, ils doivent déclarer toute dette ou emprunt. La Caisse Populaire les oblige, dans ce cas, à comptabiliser les taxes comme des dettes. Cependant, une fois l'emprunt accordé, les mauvais payeurs reprennent leur habitude. Aussi, selon M. Fequet, ce problème ne se pose pas pour la perception des impôts

provincial et fédéral. Le pourcentage de contribuables qui paient leurs comptes de taxes municipales dans son entier est de 61 % à Middle Bay, de 60 % à Rivière-Saint-Paul et de 47 % à Vieux-Fort.

Il est clair qu'un point de rupture sera atteint si rien ne change. En effet, l'augmentation des sommes empruntées à la Caisse Populaire conduit à une ponction de plus en plus importante à seule fin de payer les intérêts sur ces emprunts. Une telle mentalité de non-obligation des taxes municipales risque de faire contagion puisque les citoyens qui paient ont, sans doute à juste titre, le sentiment de « payer pour les autres ». Une telle situation limite considérablement la marge de manœuvre de la municipalité et une solution devra être trouvée avant d'envisager l'instauration d'une quelconque solution en matière d'approvisionnement en eau potable.

3. SITUATION ACTUELLE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Le présent chapitre a pour but de rendre compte des situations actuelles en matière d'approvisionnement et de traitement de l'eau potable pour les sept localités examinées dans le cadre du présent mandat. Les thèmes suivants seront abordés : le site d'approvisionnement, la qualité des eaux brutes, leur disponibilité, les unités de traitement en place, le réseau de distribution, la qualité des eaux distribués, les problèmes en regard de l'application de la nouvelle réglementation et les problématiques particulières. Comme le lecteur sera à même de le constater, les situations et les problématiques, même si elles comportent un certain nombre de similitudes, diffèrent sensiblement sous plusieurs aspects.

3.1 RIVIÈRE-PENTECÔTE

3.1.1 Population et accessibilité

96 des quelque 598 citoyens que compte cette municipalité sont alimentés par le réseau. L'école, un restaurant, un casse-croûte, un camping et un club de l'âge d'or sont aussi alimentés par le réseau. Les résidences non connectées au réseau possèdent des puits privés. Le village est accessible par la route 138 et est situé entre Pointe-aux-Anglais et Port-Cartier (voir figure 2.1).

3.1.2 Site d'approvisionnement

La prise d'eau se trouve dans un petit ruisseau. Une autre prise d'eau se trouve tout juste en amont d'un barrage hydroélectrique sur la rivière Riverin. Cette dernière est utilisée lorsque le débit du ruisseau est insuffisant pour répondre à la demande.

Les eaux brutes sont caractérisées par de fortes teneurs en Carbone Organique Total (COT) (de l'ordre de 15 à 18 mg/l) et une turbidité de l'ordre de 4 à 6 UTN (données

fournies par Roche-Maloney-Desmeules). Les volumes d'eau disponibles en ces sites ont toujours été suffisants pour répondre à la demande.

3.1.3 Types de traitement et qualité de l'eau distribuée

Le traitement consiste en une simple chloration. Après chloration, l'eau est stockée dans deux réservoirs. Un débitmètre a été ajouté afin de doser le chlore proportionnellement au débit. Ce débitmètre n'a jamais fonctionné puisque les vitesses d'écoulement sont trop faibles pour le type d'équipement mis en place. Le débitmètre sera éventuellement changé. Le regard construit afin d'abriter le débitmètre sera utilisé pour l'installation du système de mesure de chlore en continu. Le nouveau débitmètre sera installé sur la conduite entre le regard et le poste de chloration et une conduite de plus petit diamètre sera installée à cet endroit. L'ancien débitmètre sera gardé et éventuellement installé dans l'usine de traitement. Un projet en ce sens a été envoyé au MAMM et au Menv pour évaluation. Actuellement, la chloration s'effectue manuellement. A chaque jour, l'opérateur mesure le résiduel de chlore en bout de réseau et s'assure qu'il est supérieur à 0,3 mg/l. Il modifie sur une base journalière le débit d'injection du chlore en fonction des résiduels mesurés.

Des problèmes de contamination aux coliformes totaux et aux coliformes fécaux ont été observés par le passé. Ainsi, du 10 janvier 2000 au 4 juillet 2002, des 240 échantillons d'eau prélevés en réseau et analysés, 62 comptaient des coliformes totaux et pour la même période, des 106 analyses effectuées, neuf montraient la présence de coliformes fécaux. Les résiduels de chlore en réseau montrent des concentrations entre 0.08 mg/l et 1.8 mg/l. La municipalité fait donc face à un problème récurrent de contamination de l'eau en réseau. Un avis d'ébullition est en vigueur depuis août 2000.

3.1.4 Réseau de distribution

Le réseau de distribution a d'abord été développé pour alimenter le moulin à bois. Par la suite, il a été modifié et adapté en fonction de la demande des citoyens. De ce fait, le réseau comporte plusieurs irrégularités. Si l'eau s'achemine gravitairement depuis la prise d'eau jusqu'au village (conduite de 250 mm en bon état), une pompe localisée

dans le village doit fonctionner en tout temps pour permettre l'alimentation et le maintien d'une pression adéquate dans certaines parties du réseau. La pression en réseau est cependant inférieure à 20 livres. Outre ces problèmes de bouclage insuffisant qui entraînent des temps de séjour prolongés en réseau, le consultant Roche-Desmeules estime que le réseau comporte des fuites majeures et doit être l'objet de réfections majeures. Des projets ont été proposés en ce sens (voir tableau 3.1). La municipalité ne rapporte aucun problème particulier avec le gel durant l'hiver, sans doute parce que les gens laissent couler l'eau à divers endroits durant tout l'hiver.

3.1.5 Problématiques et solutions actuellement envisagées

La municipalité fait face à plusieurs problèmes. Tout d'abord, le problème de contamination récurrent en réseau. Les causes de ces contaminations peuvent être multiples et devront être identifiées et les corrections apportées. Ces travaux pourraient, le cas échéant, inclure des travaux afin de corriger certaines anomalies du réseau de distribution, de boucler certaines parties et d'assurer une pression suffisante.

Au regard de la réglementation sur l'eau potable, il est clair que la qualité actuelle des eaux brutes exige qu'une unité de filtration soit ajoutée à la chaîne actuelle de traitement. Dans cette optique, le MAMM a demandé à la municipalité d'examiner la possibilité de s'approvisionner à partir d'une source d'eau souterraine. Les premières analyses hydrogéologiques ont permis d'identifier des sites potentiels d'approvisionnement. Le rapport de la firme Bsol vient cependant d'être déposé et il n'indique la présence d'aucune source d'eau souterraine d'importance sur les sites explorés. Cinq forages ont été effectués à proximité des sites initialement identifiés par les hydrogéologues. Tous ces forages ont montré la présence d'eau souterraine en quantité suffisante pour approvisionner tout au plus une résidence. Si les recherches de ce type devaient se poursuivre, elles devront se faire dans un périmètre plus éloigné du village puisque les sites à proximité ont été explorés.

3.2 BAIE-JOHAN-BEETZ

3.2.1 Population et accessibilité

87 personnes (48 résidences) sont desservies par le réseau d'eau potable. Le prolongement de la route 138 depuis Havre-St-Pierre jusqu'à Natasquan fait en sorte que Baie-Johan-Beetz est accessible depuis la route 138.

3.2.2 Site d'approvisionnement

Le site actuel d'approvisionnement se situe à quelque 3 km au nord du village à la décharge du lac à Pierre sur la rivière Piashti. Il s'agit d'une eau de surface possédant des concentrations relativement élevées de COT (de l'ordre de 5 à 6 mg/l). La turbidité par contre semble faible (de l'ordre de 0.3 UTN) (données de Roche-Maloney-Desmeules).

3.2.3 Types de traitement et qualité de l'eau distribuée

Le traitement consiste en une chloration simple (pompe doseuse). Pour la période du 7 janvier 2000 au 8 juillet 2002, des 136 analyses effectuées, six ont montré la présence de coliformes totaux, et des 102 analyses effectuées entre le 23 juillet 2001 et le 8 juillet 2002, aucune n'a montré la présence de coliformes fécaux. Quant au résiduel de chlore, les valeurs minimales et maximales enregistrées pendant la période du 23 juillet 2001 au 8 juillet 2002 sont de 0.3 mg/l et 3 mg/l. La municipalité a émis un avis d'ébullition à titre préventif du 2 au 4 juillet 2002.

3.2.4 Réseau de distribution

Les conduites du réseau de distribution de Baie-Johan-Beetz, compte tenu de la nature du sol, sont enfouies peu profondément. La conséquence en est que l'eau doit être chauffée l'hiver afin d'éviter le gel des conduites et que la température de l'eau peut s'élever substantiellement en période estivale (près de 20°C selon l'opérateur du réseau). Par ailleurs, un système de purge en continu est maintenu été comme hiver

afin d'éviter le gel ou une trop grande élévation de température. L'hiver, un système de réservoir chauffant est en opération afin de maintenir la température de l'eau à environ 3°C. Ces réservoirs se situent après le poste de chloration (voir photos B.2 et B.3). De la prise d'eau au poste de chloration, une purge continue est maintenue afin d'éviter un gel des conduites. Du poste de chloration au poste de chauffage, la conduite est dotée d'un élément chauffant. L'eau passe ensuite par un premier réservoir chauffant et circule dans la première moitié du village. Ensuite, elle revient dans le deuxième réservoir puis alimente la deuxième moitié du village. Une purge au bout de cette deuxième moitié de réseau est aussi maintenue afin d'éviter le gel. Bien que ce système semble efficace et permette d'éviter le gel des conduites, il est cependant onéreux. Annuellement, les coûts en électricité que doit défrayer la municipalité sont de 15 000 \$ par année sur un budget total de 96 000 \$. Ces coûts incluent l'ensemble des coûts d'électricité mais il est vraisemblable que les coûts de chauffage de l'eau contribuent pour une bonne part à ces coûts d'électricité très élevés.

L'écoulement est gravitaire depuis la prise d'eau jusqu'au poste de chloration où des pompes sont installées. Aucun problème de pression en réseau n'est rapporté.

3.2.5 Problématique et solutions actuellement envisagées

Les données actuelles de qualité de l'eau brute montrent que le potentiel de formation des THM est élevé et qu'une solution nécessitant l'ajout d'une unité de filtration est à envisager. Une étude, réalisée en 1984 par Colin Bilodeau du ministère de l'Environnement - Service des eaux souterraines (Bilodeau 1984) a examiné la possibilité d'alimenter le village à partir des eaux souterraines. Cinq sondages ont alors été réalisés, couvrant « tous les secteurs qu'il était possible d'atteindre par voie terrestre ». Tous ces forages ont montré la présence d'une eau salée. Le rapport concluait en affirmant que : « Les possibilités d'approvisionnement en eau souterraine sont donc nulles dans les secteurs investigués ». Aucune recherche en eau souterraine n'a été menée à notre connaissance depuis et cette voie n'est pas retenue actuellement.

Si un approvisionnement en eaux souterraines n'est pas possible, l'unique autre option envisagée actuellement est le traitement des eaux de surface. Un projet de traitement par membranes (nanofiltration) a été proposé et les coûts de ce projet sont estimés à environ 650 000 \$ (Roche-Maloney-Desmeules 2002). Les coûts d'opération de cette usine sont évalués à 10 550 \$ par an (incluant les coûts de main-d'œuvre estimé à 5 000\$ par an) sans compter le remplacement à tous les cinq ans des filtres au coût de 25 000 \$ à 75 000 \$ selon le procédé de traitement retenu.

3.3 AYLMER SOUND

3.3.1 Population et accessibilité

Le village est situé dans une anse et n'est accessible que par bateau (été), motoneige (hiver) ou par hélicoptère (photo B.4). Le village comporte un réseau de trottoir de bois où les gens circulent à pied ou en véhicule tout-terrain (VTT) (photo B.6). Le village d'Aylmer Sound a connu une très forte décroissance démographique depuis quelques années. Le village ne compte plus que 22 habitants. L'école, construite il y a peu de temps, a été fermée définitivement en juin 2000. Tous les résidents sont reliés au réseau d'eau potable, ce qui fait au total une quinzaine de résidences encore habitées.

3.3.2 Site d'approvisionnement

Le site actuel d'approvisionnement est une tourbière située au nord du village (photo B.5). L'eau y est stagnante et présente sans doute de fortes concentrations de COT bien que nous n'ayons pu obtenir de données précises à ce sujet. Une série de travaux a été réalisée au cours de l'automne 1999 sur ce site. Ainsi, la municipalité a procédé à l'agrandissement et au dragage du plan d'eau, au rehaussement des berges et au nivellement des talus ainsi créés, et enfin deux tranchées ont été creusées afin de lier deux plans d'eau secondaires au plan d'eau principal afin d'augmenter la réserve disponible. Divers autres petits travaux ont été réalisés, le tout pour une somme de 50 000 \$. Ces aménagements avaient été rendus nécessaires puisque la réserve disponible était insuffisante en période d'étiage hivernal obligeant la municipalité à

pomper l'eau d'un ruisseau (ruisseau Chevalier) afin de maintenir une réserve suffisante.

3.3.3 Type de traitement et qualité de l'eau distribuée

La chaîne de traitement consiste en un traitement UV (photo B.8). Un avis d'ébullition est en vigueur depuis août 2000. Très peu de données de qualité sont disponibles. Ainsi, des cinq échantillons analysés du 13 décembre 2000 au 21 août 2001, deux montrent la présence de coliformes totaux. Par ailleurs, le ministère rapporte que du 1 janvier 1999 au 1 août 2000, il y a eu dépassements des normes bactériologiques à 13 reprises. Une demande a été faite en 2000 pour l'installation d'équipements de chloration.

3.3.4 Réseau de distribution

Le réseau a été construit en régie en 1981. Le réseau est gravitaire depuis la prise d'eau jusqu'au poste de traitement. Des pompes sont en place à cet endroit mais ne sont plus utilisées, compte tenu de la décroissance de la population du village (photo B.7). De même, les problèmes de basse pression qu'éprouvait le village sont moins apparents maintenant que la population du village a diminué. Des travaux ont été réalisés sur le réseau en automne 1999 simultanément à ceux réalisés au site d'approvisionnement (voir section 3.3.2). Ils ont permis de colmater une dizaine de fuites dont certaines étaient majeures. La municipalité ne procède pas à de purges sur le réseau mais les habitants laissent couler l'eau pendant les mois d'hiver. Aucun problème de gel n'est rapporté.

3.3.5 Problématique et solutions actuellement envisagées

La problématique s'apparente à celles des autres villages soumis au présent examen. La qualité des eaux de surface, en regard de la nouvelle réglementation sur l'eau potable, exige la mise en place d'une unité de filtration afin d'éliminer la matière organique, précurseur à la formation des THM. De plus, les caractéristiques du réseau et de la consommation (faible maillage, faible consommation, pression très basse),

jumelées à la piètre qualité des eaux brutes déficientes, conduisent à l'apparition récurrente de problèmes de contamination en réseau. Enfin, l'absence d'équipements de chloration ne permet pas le maintien d'un résiduel de désinfectant dans le réseau.

La précarité même de l'existence d'Aylmer Sound a fait en sorte qu'aucune solution ou ébauche de solution n'a été proposée. La municipalité de la Côte-Nord-du-Golfe-du-Saint-Laurent a adressé au ministère des Affaires municipales un document dans lequel elle étaye les raisons pour lesquelles elle souhaiterait que le village soit fermé. Évidemment, même si la fermeture du village est envisagée, une solution réaliste doit être trouvée pour la période jusqu'à cette fermeture.

3.4 HARRINGTON HARBOUR

3.4.1 Population et accessibilité

Le village d'Harrington Harbour est situé sur une île dans le golfe Saint-Laurent et n'est accessible que par bateau ou par hélicoptère (photo B.9). La population actuelle est de l'ordre de 320 habitants et tous, à notre connaissance, sont desservis par le service d'eau de la municipalité. De plus, l'usine de poisson est alimentée par le réseau d'eau potable à partir d'un réservoir situé sous la maison du pasteur. La consommation annuelle de l'usine de poisson est de 1500 m³. L'île ne comporte pas de route proprement dite mais un réseau de trottoir de bois où les gens circulent en VTT l'été et en motoneige l'hiver (photo B.12).

3.4.2 Site d'approvisionnement

Le village s'approvisionne à partir de deux réservoirs naturels, les étangs Carvers et Reuben-Jones, situés sur un promontoire au centre de l'île (photos B.10 et B.11). Ces deux étangs recueillent les eaux de pluie qui sont ensuite acheminées gravitairement par deux conduites vers le poste de traitement dans le village. Des digues ont été installées pour augmenter la capacité de stockage de ces étangs. Des croissances excessives d'algues ayant été observées au cours des années passées, un système d'éolienne a été mis en place afin d'augmenter l'oxygénation de l'eau et prévenir ces

croissances. Une éolienne a été installée dans chaque étang (photos B.10 et B.11). Bien que récent, le système a été installé à l'été 2000, il semble efficace aux dires de M. Monger, responsable administratif de la municipalité, puisque aucune croissance excessive d'algues n'a été observée depuis. D'autres observateurs ont rapporté cependant que des croissances d'algues étaient visibles près des berges des étangs. Il faut noter aussi que, compte tenu de la superficie très restreinte de l'île, et malgré l'augmentation de la capacité de stockage suite à l'aménagement du second réservoir, la capacité d'approvisionnement qu'offre ce système est relativement limitée. Il est ainsi possible que, dans des conditions d'étiage hivernal par exemple, la capacité d'approvisionnement soit insuffisante. Une telle situation n'est pas survenue dans le passé mais les niveaux des réserves ont cependant atteint, à certains moments, des niveaux très bas.

3.4.3 Types de traitement et qualité de l'eau distribuée

Le traitement en place comporte un filtre sous-pression sable-anthracite, quatre lampes UV et un système de chloration (photos B.13 et B.14). Les analyses effectuées entre le 4 janvier 2000 et le 4 juin 2002 montrent que, des 146 analyses effectuées, 27 ont indiqué la présence de coliformes totaux, alors que des 106 analyses de coliformes fécaux, sept indiquaient la présence de ces micro-organismes (données transmises par Mme Lamarre du Ministère de l'environnement). L'épisode de contamination est survenu en octobre et novembre 2001. Un avis d'ébullition est par ailleurs en vigueur depuis août 2000. Ainsi, du 1 janvier 1999 au 1 août 2000, le ministère de l'Environnement a recensé 16 dépassements des normes bactériologiques.

3.4.4 Réseau de distribution

Deux conduites partant chacune de l'une des prises d'eau située dans chaque réservoir alimentent le village de façon gravitaire. Des pompes installées en cet endroit maintiennent une pression de 50 à 60 psi à la sortie du poste. Le réseau de distribution ne dessert pas chaque maison du village. Même si les estimations varient, seule une quinzaine de résidences seraient connectées directement au réseau de distribution. Les autres résidences seraient alimentées à partir de six points de distribution situés à

divers endroits dans le village. À chaque deux semaines environ, en alternance, les résidents branchent un boyau à un point de distribution et remplissent un réservoir situé au sous-sol de leur maison. Le remplissage de ces réservoirs est une tâche particulièrement pénible en hiver puisqu'il faut agir rapidement à cause du froid et de la possibilité de gel. Ainsi, lors de la visite du village, l'installation montrée à la photo B.16, qui serait typique, a pu être visitée. Le réservoir est ici une piscine aménagée dans le sous-sol de la maison. Un système de pompe permet de faire circuler l'eau dans la maison. La photo B.15 montre par ailleurs l'un des points de distribution situé dans la fondation de l'une des maisons. À la question de savoir si les gens de la maison buvaient cette eau, le propriétaire a indiqué que non, qu'ils buvaient de l'eau en bouteille. Cette pratique, aux dires de cette personne, serait très répandue dans le village.

La nature du sol rocheux de l'île fait en sorte que les conduites formant le réseau de distribution sont enfouies peu profondément, à tel point qu'il nous a été possible de voir à certains endroits les conduites affleurer du sol. Les conduites sont isolées et pourvues de câbles chauffants.

3.4.5 Problématiques et solutions actuellement envisagées

La situation de Harrington Harbour est particulière à bien des égards. D'abord, le village ne dispose pas d'un réseau complet de distribution de l'eau potable. Par ailleurs, la capacité d'approvisionnement actuelle en eau douce est limitée pour des raisons de géographie locale. Considérant la qualité des eaux brutes, il semble évident que le village doit se doter, pour satisfaire à la nouvelle réglementation, d'un système de traitement par filtration plus performant pour atteindre les niveaux d'enlèvement prescrits par la loi.

Deux alternatives ont été proposées par le consultant de la municipalité (Génium). La première consiste en l'installation d'un système de traitement par membrane (nanofiltration). Le projet est évalué à 1,5 millions pour une capacité de production de 150 m³/jour et inclurait l'extension du réseau de distribution jusqu'aux maisons. L'une des difficultés que pose cette solution est la disponibilité en eau douce. Il faut en effet

s'assurer que la capacité d'approvisionnement est suffisante, compte tenu du taux de récupération que le traitement par membrane permet (Bouchard et al. 2000). Une estimation des volumes d'eau douce disponibles est actuellement en cours afin de voir si les volumes disponibles sont suffisants.

L'autre solution envisagée est un traitement de désalinisation de l'eau de mer par osmose inverse. Cette alternative implique la construction d'une prise d'eau dans le golfe, l'extension du réseau de distribution jusqu'aux maisons et l'ajout d'une unité de traitement par osmose inverse. Les coûts sont estimés dans ce cas à 2 millions. Les coûts d'opération de ces solutions n'ont pas été estimés mais on peut supposer sans se tromper qu'ils entraîneront une hausse substantielle des coûts actuels d'opération.

3.5 BAIE-DES-MOUTONS

3.5.1 Population et accessibilité

Le village de Baie-des-Moutons occupe les deux rives du Havre-Portage liant la baie des Moutons à la baie du Portage (photo B.17). Baie-des-Moutons est accessible par un tronçon de route d'environ 13 km depuis La Tabatière. Ces deux villages ne sont toutefois pas accessibles par route depuis le réseau routier du Québec. Un aéroport situé près de La Tabatière dessert ces deux villages. Il est à noter que la route reliant La Tabatière et Baie-des-Moutons n'est pas déneigée en hiver et que les gens circulent en motoneiges. Le réseau routier à l'intérieur du village de Baie-des-Moutons est peu développé et difficilement praticable pour des voitures ou des camions de transport. En effet, la surface de plusieurs des « rues » du village est formée de roc. Les deux ponts qui permettent d'accéder aux différentes parties du village (voir photo B.17 ; un premier pont se trouve en avant-plan à gauche, et le second en arrière-plan à droite) sont très étroits et ne permettent le passage que d'un véhicule de taille moyenne. De plus, les rampes d'accès à ces ponts sont très inclinées. Baie-des-Moutons compte environ 160 habitants.

3.5.2 Alimentation en eau

Le site d'approvisionnement est un lac situé à l'entrée du village (photo B17 ; le lac est visible à droite en avant-plan). Une conduite part de ce lac et alimente gravitairement le village (photo B.19). Seules l'école et quelques résidences sont alimentées par le réseau d'eau potable qui appartient de fait à l'école et non à la municipalité. Les raccordements au réseau se comptabilisent comme suit (communication personnelle de Mme Lamarre du MEF) :

- Onze bâtiments sont raccordés au réseau en permanence, incluant l'école et le dispensaire.
- Dix bâtiments sont raccordés temporairement pendant la période estivale.

Une quarantaine de maisons ne seraient donc pas raccordées au réseau. Certains citoyens possèdent des puits alors que d'autres ont recours à l'eau de pluie emmagasinée dans des unités de stockage (photo B.20).

Comme il a déjà été mentionné, le réseau appartient à l'école et non à la municipalité. Trois raccordements ont été autorisés de façon légale. Le réseau dessert donc l'école et trois résidences. Ces résidences sont desservies en vertu du Règlement sur les entreprises d'aqueduc et d'égout qui stipule qu'une entreprise est tenue d'offrir le service à un particulier si le réseau passe à proximité de sa résidence. La Commission Scolaire (CS) devait demander un permis d'exploitation d'aqueduc à la fin des années 1980. Elle ne l'a jamais fait sous prétexte qu'il y avait négociation avec la municipalité pour que le réseau lui soit cédé. Aucune entente de ce type n'a jamais été conclue. Deux possibilités demeurent donc : 1) que le réseau soit cédé à la municipalité ou 2) que le réseau demeure propriété de la CS et que la demande de permis d'exploitation soit acheminée au Ministère.

Même si la municipalité n'assure pas un service d'alimentation en eau potable à travers un réseau d'eau potable, un puits a été aménagé à l'entrée du village (photo B..18). Ce puits, d'une capacité de 0,5 à 1 gallon US/min (2,7 à 5,4 m³/jour ; données transmises par M. Dion de Génium), alimente un réservoir de quelque 10 600 litres. Un point de

distribution a été aménagée où les résidents du village peuvent venir s'approvisionner. L'eau produite est de très bonne qualité.

3.5.3 Types de traitement et qualité de l'eau distribuée

L'eau acheminée vers l'école et les résidences à partir du lac ne subit aucun traitement. Bien que nous ne possédions pas de caractérisations de l'eau de ce lac, il est fort vraisemblable qu'elle possède les mêmes caractéristiques générales que les eaux de ces régions, entre autres une forte teneur en COT. Par ailleurs, l'eau d'origine souterraine distribuée à l'entrée du village subit un traitement UV.

Un avis de non-consommation de l'eau du réseau est en vigueur depuis la réalisation des travaux de prolongation du réseau de la Commission scolaire du littoral et la mise en fonction du nouveau puits en 1996. Par ailleurs, l'eau du puits fait l'objet d'un suivi et aucun problème de qualité n'a été rapporté à date.

3.5.4 Réseau de distribution

Comme nous le mentionnions précédemment, seules l'école et quelques résidences sont desservies par la conduite et la prise d'eau du lac. Les autres résidences ont des puits ou encore s'alimentent à partir de l'eau de pluie. Quant à l'eau destinée à la consommation humaine, les citoyens peuvent s'approvisionner au point de distribution à l'entrée du village.

3.5.5 Problématiques et solutions actuellement envisagées

Le cas de Baie-des-Moutons est particulier. La firme Génium estimait à quelque 2 485 000 \$ en 2001 les coûts pour étendre le réseau d'aqueduc et construire une usine de traitement permettant de rencontrer les normes. Cette solution « mur-à-mur » permettrait de régler l'ensemble de la problématique mais implique évidemment des coûts pour le moins élevés. La principale préoccupation du maire de la municipalité de Gros-Mécatina, M. Brian Evans, est l'extension du réseau jusqu'aux résidences afin d'assurer de façon minimale un approvisionnement en eau domestique, même si cette

dernière est non potable. Selon ses dires, il s'agirait d'un réel progrès par rapport à la situation actuelle. La nature du sol, un socle rocheux en fait, et la topographie particulière du village font en sorte que les coûts de ce projet, beaucoup plus modeste que le premier, demeure très important. Les estimés de Génium s'élèvent à près de 1 154 000 \$ uniquement pour la construction du réseau de distribution et les branchements de service.

3.6 VIEUX-FORT

3.6.1 Population et accessibilité

Vieux-Fort est situé au bout de la portion de la route 138 desservant l'extrême Est de la Basse-Côte-Nord. 35 kilomètres environ séparent Vieux-Fort de Rivière-Saint-Paul. La population de Vieux-Fort est de 323 personnes et toutes sont alimentées par le réseau d'eau potable.

3.6.2 Site d'approvisionnement

La prise d'eau est située dans le lac Benny's Pond localisé à environ 0,5 km à l'intérieur des terres. La qualité des eaux brutes ressemble fort à celle que l'on retrouve à Rivière-Saint-Paul (COT de 9,5 mg/l, couleur vraie de 56 UCV, présence de coliformes totaux et de colonies atypiques, et fer total à 0,31 ml/l, selon les données recueillies le 27 février 2002 ; données transmises par Roche-Maloney-Desmeules).

3.6.3 Types de traitement et qualité de l'eau distribuée

Le traitement consiste en une chloration des eaux avant distribution. Deux pompes doseuses sont installées. Le village connaît des épisodes de contamination bactériologique de son réseau tout comme Rivière-Saint-Paul. Au cours de la période du 5 janvier 2000 au 4 juillet 2002, 50 analyses ont montré la présence de coliformes totaux sur un total de 359 analyses effectuées en divers points du réseau. Les données de chlore résiduel disponible couvrent la période de 15 janvier 2002 au 4 juillet 2002. Tout comme pour Rivière-Saint-Paul, plusieurs concentrations nulles de chlore résiduel

ont été mesurées. Des 33 analyses effectuées, huit révèlent une concentration nulle de chlore résiduel. Les concentrations de chlore après la chloration sont, dans tous les cas, analysées supérieures à la valeur prescrite de 0,3 mg/l.

Du 1 janvier 1999 au 1 août 2000, le ministère de l'Environnement a recensé 25 dépassements des normes bactériologiques (données transmises par Mme Lamarre du Ministère de l'environnement). Un avis d'ébullition est en vigueur depuis août 2000.

3.6.4 Réseau de distribution

Le réseau présente dans l'ensemble les mêmes caractéristiques que le réseau de Rivière-Saint-Paul : réseau étendu, faiblement maillé, longues branches de réseau se terminant en cul-de-sac. Le développement résidentiel récent se fait dans les parties plus élevées du village causant là encore des problèmes de pression très faible. Le réseau est gravitaire, sauf pour un secteur (en haut du chemin Dwight's Lane) où un poste de surpression a été aménagé pour assurer une alimentation adéquate.

3.6.5 Problématiques et solutions actuellement proposées

La situation de Vieux-Fort ressemble fort à celle de Rivière-Saint-Paul. Encore ici, le traitement des eaux de surface, compte tenu de la qualité de ces eaux, exige la mise en place d'un procédé de filtration en regard du nouveau règlement sur l'eau potable. L'autre alternative consiste en la recherche d'eau souterraine de qualité acceptable et en quantité suffisante. Un mandat a été confié à HGE pour effectuer une première analyse du potentiel en eau souterraine autour de Vieux-Fort. Le rapport (HGE 2002), daté de mai 2002, concluait en la possibilité d'un approvisionnement en eau souterraine, compte tenu de la présence de plusieurs failles dans le socle rocheux. Les recommandations étaient similaires à celles de Rivière-Saint-Paul, à savoir poursuivre la recherche en eau (visite de terrain, utilisation de méthodes géophysiques et construction d'un puits d'essai). Une visite de terrain a été effectuée depuis le dépôt du rapport. L'accessibilité des sites pose toutefois des problèmes mais les efforts en vue de rechercher une eau souterraine de qualité se poursuivent.

Un scénario de coût a été élaboré par Roche (Roche-Maloney-Desmeules 2000) dans le cas où la recherche en eau souterraine s'avérerait positive. Ces coûts sont de 371 650 \$ et incluent une somme de 75 000 \$ pour la recherche en eau. Ces coûts demeurent toutefois très approximatifs, compte tenu des nombreuses hypothèses sur lesquelles ils reposent. Une série de travaux a aussi été proposée pour contrer les problèmes de contamination récurrents vécus par Vieux-Fort. Ces travaux incluent le remplacement de plus de 4,5 km de conduite, l'installation de purges et le bouclage de certaines parties de réseau et totalisent 1 076 000 \$.

3.7 RIVIÈRE-SAINT-PAUL

3.7.1 Population et accessibilité

Le village de Rivière-Saint-Paul se trouve au point de confluence de la rivière Saint-Paul et de la baie des Esquimaux. Une route relie Rivière-Saint-Paul aux autres villages de la municipalité de Bonne-Espérance (Vieux-Fort et Middle Bay) et se prolonge jusqu'à Blanc-Sablon. Le village compte environ 479 habitants (Roche-Maloney-Desmeules 2000), en très grande majorité desservis par le réseau. En fait, seules deux résidences en plein cœur du village sont alimentées par des puits individuels.

3.7.2 Site d'approvisionnement

Le village s'approvisionne à un plan d'eau situé au nord du village et appelé le lac Birchy. La capacité d'approvisionnement à partir des ouvrages existants est estimée à 658 m³/j et la consommation moyenne actuelle est de 182 m³/j (566 litres/jour/personne; Roche-Maloney-Desmeules 2000). Des analyses effectuées sur des échantillons prélevés le 27 février 2002 montrent des concentrations élevées de COT (8,3 mg/l), une couleur vraie très élevée (42 UCV), la présence de coliformes totaux et de colonies atypiques, de même qu'une concentration assez élevée de fer (0,52 mg/l). Cette eau possède donc, à peu de chose près, les mêmes caractéristiques que l'ensemble des eaux de la Basse-Côte-Nord. Les recherches en eau souterraine entreprises à ce jour sont sans succès.

3.7.3 Types de traitement et qualité de l'eau distribuée

Le traitement consiste en une simple chloration. Deux pompes doseuses sont en opération. L'eau distribuée dans le village présente toutefois, de façon récurrente, des contaminations bactériologiques. Pendant la période du 5 janvier 2000 au 4 juillet 2002, des 345 analyses effectuées sur des échantillons d'eau en divers points du réseau de distribution, 35 montraient la présence de coliformes totaux. Les résiduels de chlore en divers points du réseau sont souvent très bas et plusieurs échantillons montrent des concentrations de chlore résiduel nulles. Pendant la période du 8 janvier 2002 au 4 juillet 2002, 33 analyses de chlore résiduel ont été effectuées en divers points du réseau. De ces 33 analyses, 15 ont montré une concentration en chlore résiduel nulle ! Évidemment, de telles valeurs font en sorte que des parties du réseau ne sont plus protégées contre les recroissances bactériennes. Enfin, les valeurs enregistrées à la sortie du poste de chloration sont toutes, bien que nous ne disposions que peu de données, supérieures à 0,3 mg/l. La photo B.21 donne un aperçu de la couleur de l'eau distribuée à Rivière-Saint-Paul (photo prise au RiverSide Motel à Rivière-Saint-Paul le 16 juin 2002).

Un avis d'ébullition est en vigueur depuis août 2000. Du 1 janvier 1999 au 1 août 2000, le Ministère a noté 15 dépassements des normes bactériologiques.

3.7.4 Réseau de distribution

Le réseau s'est développé au fil des ans de façon un peu erratique. La municipalité ne dispose pas de plan du réseau et les discussions avec l'opérateur de réseau des divers aspects techniques se sont faites autour d'un schéma dessiné par ce dernier. Les branchements ont été réalisés par les usagers et des fils chauffants sont installés sur ces branchements. Les coûts en électricité sont assumés par les usagers.

L'eau est distribuée gravitairement depuis la prise d'eau. Le réseau est relativement étendu et plusieurs nouvelles résidences ont été construites sur les collines surplombant le cœur du village qui lui longe la baie de Sébastopol. Une vingtaine de résidences sont aux prises avec des problèmes de pression trop basse. L'opérateur du réseau nous a même mentionné que le lundi matin, en période de forte demande, il

n'était pas rare que plus une goutte d'eau ne s'écoule des robinets à sa résidence. Le réseau est évidemment peu maillé et les temps de séjour en réseau relativement élevés durant certaines périodes (par exemple en été lorsque plusieurs résidents quittent le village pour aller travailler à l'extérieur).

3.7.5 Problématiques et solutions actuellement envisagées

En regard du nouveau règlement sur l'eau potable, il appert que la qualité des eaux brutes servant à l'alimentation en eau potable présente un fort potentiel de création de THM (COT élevé) et qu'une filtration doit être ajoutée à la filière actuelle de traitement. Par ailleurs, bien qu'un diagnostic clair n'ait pas été établi concernant l'origine des contaminations bactériologiques en réseau, il est actuellement proposé de procéder à une réfection du réseau (Roche-Maloney-Desmeules 2000). Les travaux proposés sont importants et incluent le changement de plus de 6 km de conduites, l'ajout de purges et le bouclage en deux endroits. Le total de ces travaux s'élève à quelque 1 450 000 \$.

En ce qui concerne l'approvisionnement en eau, la voie privilégiée actuellement par le MAMM est la recherche en eau souterraine. Des études réalisées par HGE (HGE 2002) sur la base de données géologiques et topographiques concluaient qu'il était souhaitable de poursuivre la recherche par des visites de terrain et l'utilisation de méthodes géophysiques. L'accessibilité des sites pose toutefois des problèmes mais les efforts en vue de rechercher une eau souterraine de qualité se poursuivent. Un scénario de coûts basé sur une recherche en eau fructueuse (et des coûts de recherche en eau estimés à 75 000 \$) réalisé par Roche estime à 371 650 \$ les coûts des infrastructures d'alimentation en eau potable pour Rivière-Saint-Paul. Évidemment, ces coûts sont à considérer avec réserve puisqu'ils dépendront, dans une certaine mesure, du site d'exploitation du puits, de sa proximité du village et des difficultés d'accès à ce site. Advenant que la recherche en eau souterraine demeure sans succès, la filière à considérer sera alors un approvisionnement à partir des eaux de surface et l'ajout d'un système de traitement comportant une unité de filtration.

3.8 RÉSUMÉ

Les problématiques spécifiques rencontrées par les localités considérées dans le cadre de cette étude sont classées selon qu'elles concernent : 1) l'approvisionnement et le traitement, 2) les contaminations bactériologiques en réseau et 3) le réseau de distribution.

3.8.1 Approvisionnement et traitement

La totalité des villages s'alimente à partir d'eau de surface et ne dispose que de traitements de désinfection (sauf Harrington Harbour qui dispose d'une unité de filtration sable-anthracite, et Baie-des-Moutons où les eaux de surface ne sont pas traitées). Ces villages devront donc, en regard de la nouvelle réglementation, se doter de systèmes permettant d'assurer un prélèvement adéquat des pathogènes et éviter la création des sous-produits de désinfection.

Le règlement permet, dans le cas où les eaux de surface respectent certains critères de qualité, qu'une simple désinfection soit réalisée (voir section 4.1). Il apparaît évident, en regard des différents échantillons prélevés dans les eaux de surface alimentant les différents cas sous étude, que les teneurs en COT sont trop élevées pour permettre cette dérogation (la limite fixée est de 3 mg/l et les valeurs rapportées sont toutes supérieures à 5 mg/l). Aucune analyse complète, au sens du règlement, n'a été effectuée afin de s'assurer de l'applicabilité de cet article (i.e. vérifier que pendant au moins 90 jours consécutifs, à raison d'un échantillon par semaine, au moins 90 % de ces échantillons montre une teneur en COT inférieure ou égale à 3 mg/l). Un tel exercice serait toutefois fort vraisemblablement vain puisque les teneurs mesurées sont très élevées, nettement plus élevées que 3 mg/l, et que la nature du sol et du sous-sol dans ces régions favorise de telles concentrations.

La seule alternative à l'implantation d'infrastructures de traitement des eaux de surface reste l'alimentation à partir d'eaux souterraines. Cette alternative doit être examinée car elle offre de multiples avantages : traitement minimal, coût des infrastructures peu élevé, coût d'opération peu élevé, facilité d'opération. Cette alternative est actuellement explorée dans plusieurs cas (Baie-des-Moutons, Rivière-Saint-Paul et Vieux-Fort). Ce

type de recherche est toutefois difficile dans ces régions (e.g difficulté d'accéder aux sites) et le taux de réussite peu élevé puisque, très souvent, les volumes d'eau disponibles sont faibles ou encore la qualité de ces eaux est médiocre.

Advenant le cas où une alimentation à partir d'eaux souterraines est impossible, l'alternative retenue jusqu'ici consiste à modifier les chaînes de traitement adéquates qui devront inclure une étape de filtration.

3.8.2 Contaminations bactériologiques en réseau

Tous les réseaux considérés éprouvent, à des degrés divers, des problèmes de contamination bactériologique. Aucune analyse précise n'a cependant été effectuée pour déterminer l'origine exacte de ces contaminations. Les intervenants consultés ont souvent évoqué les motifs suivants pour expliquer ces problèmes : faible maillage des réseaux, nombreux « bouts de réseau » dont les niveaux de consommation sont très faibles (temps de séjour élevés), entretien et nettoyage inadéquats, opération inadéquate, résiduels de chlore trop faibles, etc.. À ces caractéristiques pouvant favoriser l'apparition de contamination bactériologique en réseau, on peut ajouter les facteurs suivants susceptibles de favoriser des contaminations (Lindley et Buchberger 2002) : les pressions trop faibles en réseau (voire des pressions négatives qui peuvent favoriser l'intrusion de pathogènes en réseau), la proximité de sources de contamination (fosses septiques, réseaux d'égout) et la présence de différents défauts structuraux sur les conduites d'eau potable.

3.8.3 Réseau de distribution

Les situations que l'on retrouve au niveau de la distribution de l'eau diffèrent sensiblement selon les cas considérés. Si plusieurs de ces villages disposent de réseau complet de distribution (Baie-Johan-Beetz, Aylmer Sound, Rivière-Saint-Paul et Vieux-Fort), d'autres ne possèdent que des réseaux incomplets (Rivière-Pentecôte, Harrington Harbour et Baie-des-Moutons). Une mise au niveau complète conduirait à étendre ou compléter les infrastructures de distribution en place. Des projets ont été proposés en ce sens (voir tableau 3.1). La mise en place d'une solution visant à

assurer un approvisionnement en eau potable de qualité doit nécessairement, à notre avis, s'accompagner de la mise en place d'une forme de solution visant à assurer une distribution de cette eau. Le cas de Baie-des-Moutons est particulier à cet égard puisque le nombre de personnes alimentées par le réseau est minime.

Tableau 3.1 Description et coût des projets actuellement proposés.

Localité	Consultant	Description du projet	Coût total estimé	Commentaires
Rivière-Pentecôte	Roche-Maloney-Desmeules-Sept-Iles	Travaux d'urgence (problème de contamination en réseau) Évaluation du réseau actuel Travaux recherche en eau Travaux réseau de distribution Travaux alimentation – traitement de l'eau potable Essais de traitabilité	2 636 014	Ce projet comportait des travaux de recherche en eau souterraine estimés à 83 269 \$ et de travaux d'alimentation et de traitement de l'eau potable basés sur l'hypothèse qu'une source d'eau souterraine était identifiée. Les coûts de réfection du réseau souterrain sont estimés à 1 750 776 \$. La recherche en eau souterraine s'est avérée négative, cependant aucune estimation du coût de traitement des eaux de surface n'est disponible.
Baie-Johan-Beetz	Roche-Maloney-Desmeules-Sept-Iles	Essai de traitabilité Diverses modifications réseaux et équipements Construction d'une usine de traitement membranaire Réservoir	649 600	Diverses alternatives de traitement ont été analysées et la nanofiltration est proposée. La capacité considérée est de l'ordre de 150 m ³ /jour. Les coûts d'opération d'une telle usine sont estimés à 10 550 \$ auxquels il faut ajouter un montant de 25 000 \$ à 75 000 \$ selon le traitement pour le remplacement des membranes à tous les cinq ans.
Aylmer Sound				Aucun projet spécifique n'a été proposé en vue d'une mise à niveau des installations.

Localité	Consultant	Description du projet	Coût total estimé	Commentaires
Harrington Harbour	Génium – Québec	<p>Modification aux équipements de chloration</p> <p>Essais de traitabilité</p> <p>Usine de traitement (désalinisation de l'eau de mer)</p> <p>Conduite d'amenée + poste de pompage</p> <p>Extension réseau de distribution</p>	2 152 000	<p>Une désalinisation de l'eau de mer est proposée. La capacité d'usine considérée est de 150 m³/jour. Le coût total pour l'usine est estimé à 1 180 000 \$ et les coûts d'extension et de réfection du réseau à environ 972 000 \$. Un autre projet est aussi examiné en vue de traiter les eaux de surface. Une étude est menée afin d'évaluer les volumes d'eau douce disponibles.</p>
Baie-des-Moutons	Génium - Québec	<p>Usine de traitement</p> <p>Réservoir</p> <p>Extension du réseau de distribution pour desservir les résidences</p> <p>Travaux sur le réseau de distribution</p>	2 485 000	<p>Un traitement de nanofiltration est proposé pour une capacité de 50 m³/jour. Les coûts directs et indirects associés à la mise en place de l'usine sont estimés à environ 1 331 000 \$ et à environ 1 154 000 \$ pour le réseau de distribution.</p>
Vieux-Fort	Roche-Maloney-Desmeules-Sept-Iles	<p>Alimentation souterraine en eau potable</p> <p>Réfection réseau de distribution</p>	2 009 000	<p>Les travaux proposés reposent sur l'hypothèse qu'une alimentation à partir de puits est possible. Le coût de réfection du réseau est estimé à 1 076 000 \$.</p>
Rivière-Saint-Paul	Roche-Maloney-Desmeules-Sept-Iles	<p>Alimentation souterraine en eau potable</p> <p>Réfection réseau de distribution</p>	2 383 000	<p>Les travaux proposés reposent sur l'hypothèse qu'une alimentation à partir de puits est possible. Le coût de réfection du réseau est estimé à 1 450 000 \$.</p>

4. LE NOUVEAU RÈGLEMENT SUR L'EAU POTABLE ET LES PETITES MUNICIPALITÉS

Ce chapitre entend discuter du cadre offert par la nouvelle réglementation en matière d'eau potable en regard des obligations supplémentaires qu'elle impose aux municipalités, et particulièrement aux petites municipalités. Cette discussion est nécessaire afin d'être mieux à même de circonscrire dans quel cadre doivent s'inscrire les solutions alternatives qui peuvent être envisagées.

Ce chapitre n'entend donc pas reprendre chacun des éléments du nouveau règlement. Il entend plutôt aborder certains aspects du règlement et discuter plus avant des obligations que ce règlement impose pour diverses solutions alternatives envisageables. Les thèmes suivants seront abordés : les obligations en matière de filtration, le cadre réglementaire en matière de transport de l'eau et de distribution par deux modes distincts d'eaux potables et non potables.

Les informations ayant servies à la rédaction de ce chapitre proviennent, pour une part, du *Règlement sur l'eau Potable* et de discussions et échanges avec M. Simon Théberge du ministère de l'Environnement.

4.1 OBLIGATIONS EN MATIÈRE DE FILTRATION

Le nouveau règlement adopte en cette matière une approche où sont précisées les "obligations de moyen" plutôt que seulement, comme antérieurement, des "obligations d'objectif". Suivant cette dernière approche, le Règlement fixait des objectifs en matière de normes et l'exploitant devait, sans que ne soient fixés les moyens, satisfaire à ces normes. Maintenant, le Règlement précise les conditions d'eaux brutes où un traitement par filtration doit être mis en place. Ce changement est très important et a un impact majeur pour les petites communautés.

La filtration des eaux de surface est obligatoire avant distribution afin d'augmenter l'efficacité des traitements de désinfection et afin d'éliminer les précurseurs à la

formation des THM. Il est prévu que 99,99 % des virus, 99,9 % des kystes de *Giardia* et 99 % des oocystes de *Cryptosporidium* soient éliminés par la chaîne de traitement.

Le Règlement prévoit cependant une exception (extrait de l'article 5 du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*):

« Le traitement par filtration n'est toutefois pas obligatoire lorsque les eaux brutes qui approvisionnent le système de distribution satisfont aux conditions suivantes :

- i. leur turbidité est inférieure ou égale à 5 UTN (unité de turbidité néphélométrique), réserve faite des dispositions du paragraphe 2 ci-dessous;
- ii. pendant au moins 90 jours consécutifs, il est prélevé un échantillon de ces eaux par semaine et, dans au moins 90 % de ces échantillons :
 1. la turbidité est inférieure à 1 UTN
 2. la teneur en carbone organique total est inférieure ou égale à 3 mg/l;
 3. il est dénombré moins de 20 bactéries coliformes fécales et moins de 100 coliformes totaux par 100 millilitres d'eau prélevée; »

Le contrôle de l'efficacité du traitement de désinfection se fait par les mesures de turbidité qui doivent demeurer après traitement sous la barre de 0,5 UTN. Dans le cas de filtration lente ou sur terre diatomée, cette valeur est haussée à 1 UTN et dans le cas de traitement membranaire, elle est fixée à 0,1 UTN (annexe 1.6 du Règlement). Dans le cas où cette valeur est dépassée, l'article 24 du Règlement indique les procédures à suivre. La valeur de 0,1 UTN a été fixée par souci de cohérence avec les autres valeurs pour les procédés de filtration conventionnelle puisque une faible

mesure de la turbidité dans le cas de traitement membranaire n'est pas une garantie d'intégrité du procédé.

4.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE EN MATIÈRE DE TRANSPORT DE L'EAU

Au Québec, la distribution de l'eau dans les villages situés au nord du 55^e parallèle s'effectue par camion-citerne. Ainsi, les 14 villages inuits formant l'Administration Régionale de Kativik (ARK) utilisent ce mode de distribution. La section II du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* concerne ce mode de distribution et plus généralement le transport de l'eau. En effet, le terme véhicule-citerne utilisé dans le Règlement désigne tout mode de transport de l'eau, que ce soit le camion, l'avion, le bateau, la motoneige, etc. Ce véhicule-citerne fait donc office de « réseau de distribution » et le Règlement s'applique depuis le site d'approvisionnement du véhicule-citerne jusqu'aux points de distribution (e.g. les réservoirs résidentiels). Entre autres, l'article 27 précise que les eaux distribuées par véhicule-citerne doivent avoir subi une chloration avant « d'être mises à disposition de l'utilisateur ». Une concentration de chlore résiduel libre égale ou supérieure à 0,2 mg/l doit être maintenue dans les eaux stockées dans le véhicule-citerne. Le Règlement n'aborde pas la question du stockage de l'eau dans les résidences et n'édicte aucune règle à ce sujet.

4.3 CADRE RÉGLEMENTAIRE EN MATIÈRE DE DISTRIBUTION D'EAU « NON DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE »

Une première précision doit être apportée concernant ce que le Règlement désigne à l'article 3 comme étant « l'eau destinée à la consommation humaine ». La section suivante discute de cette question.

4.3.1 « Eau destinée à la consommation humaine »

Sans entrer dans un débat de juriste, il est important de bien comprendre ce que le Règlement désigne par cette appellation puisque l'article 3 stipule : « L'eau destinée à la consommation humaine doit, lorsqu'elle est mise à disposition de l'utilisateur, satisfaire aux normes de qualité définies à l'annexe 1 ». Le Règlement concerne donc l'eau destinée à ce type d'usage. Aucune définition de ce terme n'est par ailleurs fournie à l'article 1.

Un avis légal des juristes du Ministère conclut que l'eau dont il est question ici est l'eau susceptible d'être bue par les usagers et non l'eau destinée aux autres usages (bain, douche, toilette, etc.). La traduction anglaise du Règlement traduit ce terme par "drinking water" ce qui est moins ambigu que l'expression française.

L'eau « potable » au sens du règlement est donc destinée à la consommation humaine donc liée à des usages où elle est bue et a des points de distribution dans les maisons ou bâtiments où est susceptible d'être bue (robinets d'évier et de lavabo).

Enfin, il importe de souligner qu'en vertu de l'article 5, les eaux délivrées par un réseau de distribution, de même que par véhicule-citerne, doivent avoir subi, avant leur distribution, un traitement de filtration et de désinfection. On doit comprendre de cet énoncé que les eaux destinées à la consommation humaine doivent respecter le Règlement avant leur acheminement en réseau et donc en tout point du réseau.

4.3.2 Code de plomberie et eau « non potable »

Une référence au Code de Plomberie est ici nécessaire. En effet, la version révisée de ce Code, publiée le 4 août 1998, spécifie qu'une entrée d'eau non potable dans une résidence ne peut être connectée à un robinet alimentant un évier ou un lavabo. Donc, si deux réseaux alimentent un bâtiment, le Code de plomberie précise que le point d'entrée de l'eau « non potable » doit être connecté au système de plomberie desservant dans la maison tous les points de distribution non associés à une fonction de consommation (e.g. toilette, douche, bain, lave-vaisselle, laveuse, etc.) alors que l'entrée d'eau « potable » doit être connectée au système de plomberie desservant les

points de distribution liés à un usage de consommation humaine (robinets d'évier et de lavabo). Ces deux systèmes de plomberie doivent être distincts dans chaque édifice et aucune interconnexion ne doit exister. Le Code d'avant 1998 n'était cependant pas aussi précis.

4.3.3 En résumé : Distribution d'eau « destinée à la consommation humaine » versus l'eau « destinée aux autres usages »

En vertu de ce qui a été énoncé aux sections précédentes, si une eau est destinée à la consommation humaine et donc acheminée aux robinets des éviers et des lavabos, alors l'article 5 s'applique et l'eau doit être assujettie au règlement et doit satisfaire les normes avant distribution et en tout point du réseau. Si une eau n'est pas destinée à la consommation humaine (par exemple pour le bain, la douche, les toilettes, le lavage des vêtements, le lave-vaisselle, etc.), alors l'article 5 ne s'applique pas mais le système de plomberie des maisons doit être aménagé de telle sorte que cette eau ne puisse atteindre les robinets des éviers et des lavabos.

Ces considérations montrent donc qu'en vertu du Règlement et des avis légaux, il est possible de fournir une eau « non destinée à la consommation humaine » au sens du Règlement si celle-ci est effectivement destinée à des usages autres que la consommation humaine. Ainsi, une solution où deux modes de distribution sont considérés, l'un pour l'eau « destinée à la consommation humaine » et assujetti au Règlement sur l'eau potable, et un autre destiné à l'eau distribuée pour des fins autres que la consommation humaine (toilette, laveuse, lave-vaisselle, douche, etc.) est envisageable. Évidemment, une telle solution implique que les points de distribution de l'eau pour consommation humaine soient « raccordés » au système de distribution d'eau potable. Les considérations techniques de même que les avantages et inconvénients de telles options seront discutées plus avant à la section 5.2.

4.4 UNITÉS RÉSIDENIELLES DE TRAITEMENT DE L'EAU

Le Règlement ne fait aucune mention de ce type de traitement. En fait, le Règlement ne permet pas ce type d'alternative puisque l'eau destinée à la consommation humaine doit satisfaire aux normes en tout point du réseau lorsque évidemment distribuée par le

réseau. Une eau ne satisfaisant pas à la réglementation ne peut être acheminée en réseau pour ensuite être traitée par un procédé quelconque dans les résidences avant d'être consommée par les usagers.

4.5 CONCLUSION

La distinction apportée entre l'eau destinée à la consommation humaine et l'eau utilisée à d'autres usages peut paraître relever, dans le contexte réglementaire, d'une nuance syntaxique subtile. Elle laisse par ailleurs entendre que, puisque l'eau destinée aux autres usages que la consommation humaine n'est pas assujettie à la réglementation, alors elle ne doit répondre à aucune norme. Il ne saurait en être ainsi. Si cette nuance relève d'une imprécision du Règlement, elle implique toutefois que le Règlement doit être précisé et que le législateur devra s'interroger sur son intention de ne définir qu'un seul ensemble de normes applicables à l'ensemble des eaux de consommation, peu importe l'usage auquel elles sont destinées. Si le choix est de ne pas permettre cette distinction, alors comme nous le verrons, la totalité des eaux de consommation devra satisfaire à la réglementation, excluant *de facto* des alternatives d'approvisionnement telles que celles présentées au chapitre 5. La seule alternative dans ce cas, lorsque seules des eaux de surface sont disponibles, sera le traitement de l'ensemble des eaux de consommation en bout de réseau dans une usine de traitement centralisée, option sans doute optimale pour les centres de moyenne et grande importances mais très onéreuse pour les petites communautés. Dans tous les cas, les coûts tant en matière d'infrastructures que de coûts d'opération devront être estimés puisque, comme les données du chapitre précédent le laissent entendre, les petites communautés ne pourront à elles seules, dans bien des cas, absorber les hausses de coût d'opération résultant de la mise en place d'infrastructures supplémentaires.

5. ALTERNATIVES ENVISAGÉES

Les différentes alternatives aux problèmes d'alimentation et d'approvisionnement rencontrés dans les villages visés par la présente analyse seront, dans un premier temps, décrites dans cette section. Un ensemble de scénarios sera défini au chapitre 6 et un examen plus poussé en regard de chacun des cas considérés est réalisé par la suite. La présente section s'attarde donc à décrire ces alternatives et à examiner les conditions et paramètres à considérer lors de leur implantation, les coûts des infrastructures, les coûts d'opération, les exigences en matière de qualification du personnel responsable de l'opération et de l'entretien, le niveau de validation de ces alternatives (au Québec et ailleurs, et ce point vaut particulièrement dans le cas des technologies de traitement) et des exemples d'applications opérationnelles de ces alternatives.

Le premier groupe d'alternatives examinées est dit « technologique » et considère deux types de traitement des eaux de surface, incluant les alternatives actuellement proposées par plusieurs consultants. Le deuxième groupe inclut un ensemble d'alternatives « non standards » qui inclut différents scénarios de transport de l'eau et éventuellement, l'installation d'unités de traitement dans les maisons. Des éléments des discussions présentées au chapitre 4 seront repris dans cette section afin de bien montrer dans quelle mesure ces alternatives permettent ou ne permettent pas de satisfaire à la totalité de la nouvelle réglementation sur l'eau potable.

5.1 SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

Les solutions à caractère technologique examinées dans ce qui suit sont : 1) les systèmes de filtration membranaire et, 2) une unité de traitement de type « package plant » développée par DAGUA. Il n'était évidemment pas question ici de passer en revue l'ensemble des technologies disponibles. Les technologies retenues doivent satisfaire à certaines exigences dictées par la réalité des cas considérés. Ces exigences sont : 1) débit de conception petit (de 25 à 550 m³/jour), 2) des eaux brutes fortement colorées et avec des teneurs de COT élevées et 3) une relative simplicité d'opération et d'entretien. La question des coûts, quoique déterminante, est examinée dans un deuxième temps. Il est à noter que les sections suivantes présentent une description très brève de ces

technologies, sans entrer dans les détails techniques des procédés. Les lecteurs désirant de plus amples détails pourront consulter les documents cités.

Les technologies considérées ici n'ont pas été retenues suite à un processus de sélection résultant d'une analyse approfondie des technologies disponibles. Leur examen sert plutôt à établir une base de comparaison aux solutions alternatives proposées. Base de comparaison tant en fonction de leur capacité à résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau potable qu'en fonction d'investissements et de coûts d'opération. Il est clair à ce stade que la sélection de l'une ou l'autre option de traitement devra être validée sur le terrain par des essais pilotes afin de vérifier que ces technologies répondent aux exigences en matière de production d'eau potable.

Il importe avant de décrire ces technologies de dire un mot sur les technologies dites « conventionnelles ». Sans encore une fois décrire les différents types de procédés (filtration conventionnelle, filtration directe, filtration lente sur sable, etc.; voir Réseau environnement 2001 pour une description de ces procédés), l'application de l'une ou de l'autre de ces technologies, de l'avis des personnes consultées, peut poser des difficultés dans le présent contexte d'application pour l'une ou plusieurs des raisons suivantes : technologies mal adaptées ou pas développées pour les petites unités de production, efficacité de traitement insuffisante pour des conditions d'eau brute s'apparentant à celles de la Côte-Nord, technologies qui exigent un haut niveau de connaissances et d'habileté technique pour être opérées.

5.1.1 Filtration sur membrane

Les technologies de filtration sur membrane jouissent actuellement d'une faveur certaine. Le procédé consiste simplement à faire circuler l'eau, en appliquant une pression, à travers une membrane formée de pores microscopiques. Le passage de l'eau à travers la membrane permet d'éliminer les différents colloïdes ou solutés présents dans l'eau brute (Bouchard et al. 2000). Les membranes sont arbitrairement classées en fonction de leur pouvoir de séparation suivant quatre catégories : microfiltration (MF), ultrafiltration (UF), nanofiltration (NF) et osmose inverse (OI) (Bouchard et al. 2000).

5.1.1.1 Conditions et paramètres à considérer

La NF est le type de traitement membranaire privilégié dans le cas d'eau de surface colorée et où les teneurs de COT sont élevées. La NF permet en effet d'éliminer de 80 % à 95 % du carbone organique dissous (COD) contre 40 à 70 % pour les procédés de type coagulation-floculation. Un prétraitement peut cependant être nécessaire. Par ailleurs, la NF permet d'éliminer les virus, les bactéries, les kystes de *Cryptosporidium* et de *Giardia* (Bouchard et al. 2000; EPA 1998).

Le « Environmental Protection Agency » (EPA) a classé ces technologies dans sa liste des technologies « conformes » (« compliance technologies ») pour la classe de petits systèmes desservant de 25 à 500 personnes. Ces technologies semblent donc, *a priori*, bien adaptées au cas des petites communautés.

5.1.1.2 Validation de la technologie

Au Québec, les technologies de filtration membranaire appelées à être mises en place par une municipalité doivent d'abord être validées auprès du Comité sur les technologies de traitement en eau potable puisqu'elles sont considérées comme de « nouvelles technologies ». Ce Comité a développé un protocole de validation qui comporte deux grands thèmes : 1) établissement du niveau d'enlèvement des parasites (*Giardia* et *Cryptosporidium*) et virus du procédé et 2) évaluation de l'intégrité du procédé membranaire (Comité sur les technologies de traitement de l'eau potable, 2002). La mise en place du protocole est la responsabilité de la municipalité désirant implanter cette technologie en partenariat avec le fournisseur d'équipements. Actuellement, aucun essai pilote établi sur la base du protocole défini par le *Comité des technologies* n'est en cours au Québec.

Un essai pilote vient de se terminer sous la gouverne du ministère des Affaires indiennes du Canada en collaboration avec la société H2O Innovation au village de Pakua Shipi. Le système utilisé pour le pilote de Pakua Shipi est dit intégré puisqu'il comporte deux systèmes membranaires, un premier d'ultrafiltration et un deuxième de nanofiltration. Le coût de ce type de procédé par rapport à un système « conventionnel » de nanofiltration est de 30 à 35 % plus élevé. Les coûts d'opération sont sensiblement les mêmes. Le protocole et les exigences de performance définis par le ministère des Affaires indiennes

se rapprochent de ce que le Comité sur les technologies de traitement de l'eau potable a défini. Une trentaine de paramètres ont été mesurés. Le rapport devant faire état de cet essai devrait être disponible sous peu et fournira sans doute des informations importantes sur le potentiel de mise en place de cette technologie dans d'autres petites communautés de la même région.

Des pourparlers ont lieu entre les représentants du gouvernement et d'autres firmes comme la firme CPI qui dispose d'une technologie de membrane tubulaire, et la société américaine Pall qui s'engage actuellement dans une démarche en vue de faire reconnaître leur technologie par le *Comité*. Des essais pilotes avec la technologie de *H2O Innovation* débiteront cet automne au Lac Bouchette et en vue de l'implantation de la nouvelle usine à Charlesbourg.

La technologie développée par H2O Innovation est de type spiralé. Des membranes spiralées sont actuellement en place à Sainte-Geneviève-de-Batiscan. L'eau traitée à cet endroit est souterraine, saumâtre et très dure. De l'avis de M. Vachon, le procédé fonctionne très bien et un rapport pour permettre une accréditation de niveau 3 de la technologie sera produit sous peu par la firme BPR.

5.1.1.3 Exigences en matière d'opération et d'entretien

Le niveau de complexité de l'opération et de l'entretien dépend de la technologie utilisée. La première technologie, dite de membranes spiralées où, comme son nom l'indique, les membranes sont enroulées, nécessite un prétraitement. Bien que la moins coûteuse, elle exige toutefois un entretien chimique aux trois semaines environ. Elle demande donc plus d'entretien et est plus complexe à opérer. La seconde technologie, dite de fibre creuse, demande un entretien physique en plus de l'entretien chimique. Enfin, la technologie tubulaire, bien que plus coûteuse, est sans doute la plus simple d'entretien et d'opération. Elle ne nécessite qu'un entretien chimique à tous les six mois. Les types de technologie proposés pour les différents villages sous étude n'ont pas été précisés mais sont certainement du type spiralé.

M. Vachon de H2O Innovation, questionné sur la complexité des opérations des usines de nanofiltration, indique que l'opération est simple, sauf lorsque la qualité de l'eau brute

change rapidement. Les lavages se font automatiquement. Les usines fonctionnent généralement à débit constant et une réserve doit être prévue à la sortie de l'unité. Il est enfin intéressant de noter que l'EPA (EPA 1998) situe à intermédiaire le niveau d'habileté de l'opérateur pour un traitement de nanofiltration en précisant que ce niveau dépend des types de pré- et de post-traitements en place et des exigences en matière de lavage des membranes.

5.1.1.4 Coûts des infrastructures et coût d'opération

Il existe très peu de données à ce chapitre. À titre d'indicatif des coûts en jeu, il est intéressant de reprendre les énoncés de coûts présentés par M. Christian Bouchard lors du 12^e Atelier sur l'eau potable, les 18 et 19 novembre 2000 (Bouchard et al. 2000). Ces coûts sont présentés au tableau 5.1 et concernent trois usines de capacités différentes : Lebel-sur-Quévillon, la commune de Vestre Toten en Norvège et la municipalité de Ulstadvatnet Vasslag, toujours en Norvège.

Ces données sont présentées à titre indicatif seulement. Évidemment, chacun de ces coûts dépend de la technologie utilisée, de la qualité des eaux brutes et de plusieurs autres facteurs locaux. À noter par exemple que les coûts d'énergie représentent dans tous ces cas 35 à 50 % des coûts totaux d'opération. Aussi, il importe de mentionner que les coûts d'entretien représentent de 5 à 20 % du coût d'opération et que ce coût n'est pas inclus dans les coûts d'opération du tableau 5.1. Seule la ville de Lebel-sur-Quévillon inclut à ses coûts d'opération une provision pour couvrir les frais de remplacement des membranes dont la durée de vie est estimée à dix ans.

Les capacités à considérer, dans le cas des localités de la Côte-Nord concernées par la présente étude, sont nettement en-deçà des valeurs de débits moyens rapportées dans ce tableau. En supposant une relation linéaire entre le coût de construction et la capacité calculée sur la base des données de ces trois localités, on montre que le coût de construction de base serait de l'ordre de 468 000 \$ auquel il faudrait ajouter 490 \$ par m³/jour de capacité produite. De même, les coûts d'opération seraient de l'ordre de 12 700 \$ auxquels on ajouterait 30 \$ par m³/jour produit. L'utilisation d'une règle simple de ce type peut être certes questionnable puisque l'on peut penser que les coûts unitaires par m³/jour produit diminueront lorsque la capacité de l'usine augmente, conduisant donc

à une relation non linéaire entre coût de construction et capacité de production. Cependant, elle donne un aperçu des coûts en jeu. Pour le cas des localités considérées ici, suivant cette règle simple, les coûts de construction varieraient d'environ 480 000 \$ pour une localité nécessitant une capacité de traitement comme celle de Aylmer Sound (20 m³/jour) à quelque 690 000 \$ pour une usine de capacité correspondante à la demande estimée pour Rivière-Saint-Paul, soit approximativement 450 m³/jour. Les coûts d'opération annuels quant à eux se situeraient, toujours suivant cette règle simplifiée, entre environ 13 000 \$ pour une usine de capacité suffisante pour répondre à la demande de Aylmer Sound à environ 28 000 \$ pour une capacité répondant à la demande de Rivière-Saint-Paul. Si ces coûts sont majorés de 15 % afin de tenir compte des frais d'entretien, la fourchette de coût d'opération et d'entretien s'établit entre 14 950 \$ et 32 200 \$. Enfin, à ces coûts, une éventuelle provision annuelle pour le remplacement des membranes devrait être ajoutée. Évidemment, la simple transposition de ces coûts au contexte particulier des localités de la Côte-Nord doit se faire avec beaucoup de circonspection. Ces chiffres ont été toutefois estimés afin d'établir une possible base de comparaison avec les coûts présentés à la section 6.2.2, coûts établis suite à des consultations auprès d'un fournisseur. Ce point sera de nouveau abordé à la section 6.5.

Tableau 5.1 Coût de construction et d'opération de diverses usines de filtration membranaire (Bouchard et al. 2000).

Localité	Population	Débit moyen (m ³ /jour)	Type de technologie	Coût de construction (\$ de 1999)	Coût d'opération (\$ de 1999)
Municipalité de Ulstadvatnet Vasslag	1 500	920	Fluid system (acétate de cellulose)	819 000	-
Lebel-sur-Quévillon	3 600	3 110	Modules spiralés en caisson	2 137 000	112 000
Commune de Vestre Toten (Norvège)	7 000	8 160	Fluid system (acétate de cellulose)	4 398 000	250 000

5.1.1.5 Exemples opérationnels

Au Québec, il n'existe qu'une usine utilisant un traitement par NF, celle de Lebel-sur-Quévillon, qui s'approvisionne à partir des eaux colorées du lac Quévillon. Les teneurs de COT mesurées dans ce lac se situent dans la gamme des 7 à 9 mg/l pour une turbidité variant de 2,3 à 3,9 UTN. Cette usine mise en service en 1997 traite un débit de 3000 à 3600 m³/jour et le taux de récupération (rapport entre le débit produit et le débit d'alimentation) est de 50 à 66 % (Bouchard et al. 2000). De nombreuses usines utilisant différentes technologies sont actuellement implantées ailleurs dans le monde. Citons à titre d'exemple l'Écosse qui compte 27 unités en opération de capacités allant de 10 m³/jour à 1 420 m³/jour et plus d'une centaine d'usines de filtration membranaire en Norvège, de capacités comprises entre 8 m³/jour à 16 000 m³/jour.

5.1.2 « Package plant » de DAGUA

La firme Dagua a développé une usine préfabriquée (« package plant ») de traitement de l'eau à l'ozone. Cette unité se présente sous la forme d'un bâtiment isolé de type conteneur maritime (50 x 12 x 10 pieds) qui comprend (Dagua 2002a et 2002b) :

- Systèmes de chauffage, d'éclairage, de ventilation et d'électricité
- Système d'ozonation et réservoir de réaction
- Dispositif de filtration multiple
- Système UV
- Système pour injection du chlore
- Équipements pour le contrôle de la qualité de l'eau
- Ordinateur de contrôle relié à un système d'alarme

Le traitement est donc basé sur des unités de préfiltration (tamis auto-nettoyant) et de filtration (bi-couche, sable et anthracite) et un traitement à l'ozone. Une description

technique des équipements en place est présentée dans Dagua 2002b. La capacité de cette unité est de 135 gallons US/min (environ 736 m³/jour). Aucune unité de traitement plus petite n'est disponible actuellement. Le fait que cette unité soit préfabriquée peut présenter un attrait pour certaines des localités de la Basse-Côte-Nord à condition que soient démontrées la faisabilité technique du transport de cette unité à coût raisonnable et aussi l'efficacité de traitement.

5.1.2.1 Conditions et paramètres à considérer

Cette unité en est encore au stade pilote et son efficacité dans des conditions de qualité d'eau brute similaires à celles rencontrées sur la Côte-Nord. Le total des logs de crédits d'enlèvement s'élève, d'après les estimations fournies par Dagua, à 3 logs pour les *Cryptosporidium*, à 4,8 logs pour le *Giardia* et enfin à 24 logs pour les virus (document de Mme Villeneuve de Dagua transmis le 1 octobre 2002 ; voir annexe D).

5.1.2.2 Validation de la technologie

Selon les informations qui nous ont été transmises, le procédé aurait fait l'objet de deux essais pilotes, l'un à Bégin, municipalité située au Saguenay/Lac-Saint-Jean, et comptant 823 habitants (Répertoire des municipalités du Québec), et l'autre à Eastman, municipalité en Estrie comptant 1 365 personnes. Les données de qualité d'eau brute à notre disposition à Eastman montrent des concentrations en COT, des valeurs de couleur vraie nettement en deçà des concentrations rapportées en Côte-Nord (COT entre 1,8 et 6,1 mg/l et couleur vraie entre 2 et 5,7 ; Dagua 2002b).

L'essai pilote à Bégin est à ce chapitre plus pertinent. Les valeurs de COT en eau brute mesurées sur la période du 15 mars 2002 au 5 juillet 2002 (15 valeurs) sont comprises entre 3,7 mg/l et 12 mg/l, cinq valeurs aux mois mars et avril dépassant la concentration de 8 mg/l. Pour la couleur vraie, des valeurs comprises entre 21 et 43 ont été mesurées pour la même période. Enfin les valeurs de turbidité se situaient entre 0,2 UTN et 4,78 UTN, cette dernière valeur étant marginale puisque la grande majorité des valeurs est de moins de 1 UTN. Une première analyse des résultats de l'essai pilote à Bégin effectué par le professeur Patrick Niquette de l'Université du Québec à Montréal conclut que l'essai pilote a permis de montrer que l'unité permettait de réduire les valeurs des paramètres

après traitement et que « les différents paramètres réglementés et mesurés sur l'eau traitée respectent les normes prescrites par le Règlement sur la qualité de l'eau potable » (extrait de la lettre portant sur l' « Étude des premiers résultats des essais pilotes à la municipalité de Bégin » de M. Niquette et transmise à M. Lacasse de Dagua; Dagua 2002c). Il est important de noter toutefois que des problèmes ayant été rencontrés au début de l'essai, lorsque les teneurs de COT étaient supérieures à 8 mg/l, l'on a procédé au remplacement dans le filtre de l'antracite par du charbon actif. Or, par la suite, aucune valeur de plus de 8 mg/l n'a été enregistrée à l'eau brute. Il faut se souvenir qu'il est très fréquent de rencontrer des valeurs de COT supérieures à 8 mg/l sur la Côte-Nord et qu'il faudrait donc s'assurer de l'efficacité du traitement pour ces gammes de valeurs.

5.1.2.3 Exigences en matière d'opération et d'entretien

Outre la série de mesures et de contrôle de divers paramètres de qualité que doit effectuer l'opérateur, une série de manipulations et vérifications simples doivent être effectuées (document de Mme Villeneuve de Dagua transmis le 1 octobre 2002; voir annexe D) :

- Vérification du résiduel d'ozone et ajustement au besoin
- Vérification des codes d'automate et ajustement au besoin
- Vérification de certains systèmes mécaniques (jauges à pression) et ajustement au besoin
- Une fois aux deux semaines, changement du sac de microfiltration

Dagua estime à en moyenne une demi-heure par jour le temps que l'opérateur devra consacrer à ces activités. À ceci doit s'ajouter un entretien préventif comprenant le changement de certaines pièces. Le temps total à consacrer à ces activités est estimé par Dagua à 20 heures par an.

5.1.2.4 Coûts des infrastructures et coût d'opération

Le coût d'achat de l'unité Dagua à 550 m³/jour est de 525 000 \$. Le coût d'achat de l'unité Dagua à 550 m³/jour est de 525 000 \$. Ce montant n'inclut pas l'infrastructure devant

abriter l'usine, pas plus que les branchements externes, la réserve d'eau et le traitement des boues. Ce coût est estimé pour une municipalité de la région de Montréal. Ces coûts devront être réévalués pour une localité de la Côte-Nord, compte tenu du facteur éloignement. Par ailleurs, Dagua offre une garantie de 3 ans. On peut imaginer toutefois que les termes et conditions de cette garantie devraient très certainement être révisés dans le cas de localités de la Basse-Côte-Nord.

Concernant les frais d'opération, ils se répartissent comme suit :

- Main-d'œuvre : 1 heure/jour à raison de 20 \$/heure soit 7 300 \$/an.
- Consommation électrique : de 150 000 à 200 000 kWh par année à 0,07 \$/kWh pour un total de 10 500 \$ à 14 000 \$ par an.

Les coûts totaux d'opération sont donc de l'ordre de 17 800 \$ à 21 800 \$/an pour une valeur moyenne de 19 550 \$. Puisque nous avons considéré dans l'ensemble du présent rapport un salaire annuel de l'ordre de 26 000 \$ (taux horaire d'environ 15 \$/heure), le coût de main-d'œuvre estimé par Dagua a été réajusté à 5 500 \$ et le coût annuel d'opération est ramené à 17 750 \$.

L'entretien et la maintenance du système comprennent une série de vérifications visant à prévenir les bris ou un arrêt du système de même que le changement périodique de certaines pièces et le nettoyage de certaines composantes. Dagua estime à quelque 20 heures le nombre annuel d'heures à consacrer à ces activités. Les coûts d'entretien sont estimés à 12 000 \$ /an et incluent, outre la main-d'œuvre, les équipements et pièces de rechange et les frais de services externes.

Le dernier item à considérer est l'achat de divers filtres et produits nécessaires au bon fonctionnement du procédé. La fréquence de remplacement de ces filtres peut cependant varier selon la qualité des eaux brutes à traiter. Ainsi, les filtres au charbon doivent généralement être changés à tous les un à trois ans, et les filtres au sable, à tous les cinq ans. Les coûts respectifs de ces équipements est de 5 500 \$ et 4 000 \$. Quant aux sacs de microfiltration, ils doivent être changés à toutes les deux semaines environ et le coût de chacun est de 10 \$. Le coût total d'achat de ces produits et équipements est obtenu en effectuant une moyenne annuelle des coûts des diverses composantes ci-haut

mentionnées et Dagua suggère un coût annuel de 11 000 \$. À noter que le coût des produits de chloration n'est pas considéré dans ce coût.

Dagua propose à ses clients une garantie de 3 ans qui couvre les coûts annuels d'entretien et d'achat de produits pendant les trois premières années. Suivant les énoncés de coûts décrits ci-haut, le montant épargné par la municipalité est de l'ordre de 23 000 \$ pendant trois ans et les coûts annuels à couvrir par la municipalité pendant cette période sont de l'ordre de 19 550 \$. Après les trois ans en question, le coût total annuel d'entretien et d'opération à assumer par la municipalité est de 42 550 \$. Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, il est clair que les termes d'une telle garantie devraient être reformulés et réévalués par Dagua dans le cas de la mise en opération d'unités de traitement en Basse-Côte-Nord. De ce fait, le coût annuel d'opération et d'entretien retenu dans ce qui suit est de 42 250 \$.

5.1.2.5 Exemples opérationnels

Il n'existe pas d'exemple opérationnel d'une telle unité. Un projet en ce sens est actuellement à l'étude pour la municipalité d'Eastman. Un rapport devrait aussi être déposé incessamment au Comité des technologies pour la validation de la technologie.

5.2 AUTRES ALTERNATIVES

Outre les solutions à caractère technologique, d'autres alternatives peuvent être envisagées, alternatives faisant davantage appel à des approches de gestion différentes de l'eau potable. Les trois approches considérées sont : 1) le transport de l'eau, 2) la mise en place de réseau d'eau non potable combiné à un autre mode de distribution de l'eau de consommation et 3) l'installation de systèmes de traitement aux points de service. Chacune de ces alternatives est examinée dans ce qui suit et les différents éléments à considérer afin d'envisager leur mise en place sont discutés. Une discussion est aussi menée afin de voir en quoi ces alternatives contreviennent à la nouvelle réglementation sur l'eau potable.

5.2.1 Transport de l'eau potable

Si aucune unité de traitement locale n'est installée permettant la production d'une eau potable de qualité, alors on peut imaginer avoir recours au transport de l'eau pour apporter de l'eau d'un point de production à un point de distribution local ou encore aux différents points d'utilisation (i.e. les résidences). Les volumes d'eau en question couvrent la totalité de la consommation domestique. Ainsi, par exemple, tous les villages inuits de l'Administration Régionale Kativik (ARK) (14 villages) situés au nord du 55^e parallèle utilisent des camions-citernes pour distribuer l'eau potable. Une seule exception existera bientôt, le village de Kuujjuarapik (Poste-de-la-Baleine) où il est prévu d'installer un réseau de distribution, les villages pris à proximité étant déjà desservis par des réseaux de distribution. Le plus petit de ces villages est Aupaluk, situé sur la côte de la baie d'Ungava, qui compte 150 habitants et le plus important est Kuujjuaq, avec 2300 habitants. Les volumes consommés dans ces villages sont en moyenne de 90 litres/jour/personne. Plusieurs des données et informations relatives au transport par camion-citerne présentées dans cette section proviennent de divers responsables et personnes-ressources de l'ARK contactés dans le cadre de ce mandat, soit MM. André Guénette, Jean Robitaille, Stéphane Ferrero et Watson Fournier.

5.2.1.1 Conditions et paramètres à considérer

La mise en place d'une telle solution impose de rencontrer un certain nombre de conditions :

Existence d'une source de production d'eau potable de qualité à proximité : évidemment, pour pouvoir desservir une communauté en eau potable, faut-il disposer d'un site (eaux de surface de bonne qualité, usine de traitement ou site d'approvisionnement souterrain) capable de produire une eau en quantité suffisante et de bonne qualité. Ce site d'approvisionnement doit se situer près du site de livraison, et ce afin d'éviter des temps de transport trop longs et des coûts de transport trop importants. Le transport est donc une alternative dans des régions où les coûts de construction d'infrastructures souterraines de distribution d'eau sont très importants.

Présence des infrastructures de transport adéquates : Le transport par camion ou autres moyens de transport au besoin exigent évidemment que les infrastructures appropriées

existent entre le point d'approvisionnement et le point de livraison. Un tel lien doit exister mais aussi permettre le transport par camion dans le cas où l'on désire acheminer les volumes couvrant la totalité de la demande domestique. Sur la Basse-Côte-Nord, le réseau fort peu développé et les conditions hivernales qui entraînent la fermeture de nombreuses routes, sont à considérer. Deux alternatives de transport seraient à examiner dans de nombreux cas : un premier par motoneige lorsque les routes sont fermées, et un deuxième par camion lorsque les routes sont praticables. La construction d'un lien routier est envisageable si un tel lien n'existe pas mais les coûts de ces infrastructures sont évidemment à considérer. Cette alternative serait envisageable dans le cas où un approvisionnement en eau souterraine de bonne qualité et de capacité suffisante serait trouvé à proximité d'une communauté. Dans ce cas, il faudrait comparer les coûts de construction d'infrastructures routières à ceux d'une conduite et y ajouter les coûts du transport par camion et les coûts d'entretien de la conduite.

Aménagement d'unités d'entreposage de l'eau : La livraison de l'eau à un point de distribution central (réservoir central alimentant un réseau de distribution) ou encore aux résidences implique l'existence, sinon la construction, d'unités de stockage de l'eau de volume suffisant, à tout le moins pour permettre de satisfaire à la demande entre deux livraisons. La première option, la centralisation du point de distribution, semble adaptée au cas où un réseau de distribution aux résidences serait déjà en place. Toutefois, l'aménagement d'un réservoir capable de subvenir aux besoins d'une population entre deux livraisons pose un certain nombre de défis. Sa capacité doit être adaptée à la taille de la population et les coûts d'un tel réservoir peuvent être très importants. Dans la situation où il n'existe pas de réseau de distribution, les résidences sont souvent déjà pourvues d'unités pour stocker l'eau. Les travaux pour l'aménagement de telles unités là où elles n'existent pas peuvent donc s'avérer beaucoup moins importants. Dans le cas où le transport s'effectue par bateau, le stockage de l'eau au quai est à envisager puisque le ravitaillement par bateau s'effectue sur la Base-Côte-Nord à une fréquence hebdomadaire.

5.2.1.2 Exigence en matière d'opération et d'entretien

En matière de suivi de la qualité de l'eau produite, cette tâche revient évidemment à l'unité de production qui pourrait, à la limite, être une autre municipalité. Le transport de l'eau par véhicule est prévu dans le cadre de la réglementation sur l'eau potable (section II du

Règlement sur la qualité de l'eau potable). Les obligations de l'exploitant sont clairement définies dans le cadre du *Règlement*.

Le transport par citerne suppose évidemment l'achat d'un tel équipement, son entretien, la construction de bâtiments pour les abriter et l'entretien de ces bâtiments. Un travail d'entretien des équipements de stockage (citernes, réservoirs résidentiels) est aussi à prévoir. Dans le cas où des réservoirs résidentiels sont installés, l'entretien et les coûts de cet entretien seraient à la charge du propriétaire de la résidence mais la municipalité devrait aussi prévoir un programme d'inspection de ces installations en maison et bien voir à sensibiliser les utilisateurs au danger d'un mauvais entretien de ces unités.

5.2.1.3 Coûts des infrastructures, coûts d'opération et tarification

Les informations relatives aux coûts et à la tarification sont tirées des données recueillies auprès de l'ARK (M. Jean Robitaille) et du MAMM (M. Raynald Déry). Les détails « opérationnels » en matière de distribution de l'eau dans ces villages sont donnés à la section suivante.

Il importe d'abord de mentionner que les coûts varient beaucoup d'un village à l'autre. M. Dery indique que la meilleure source d'information pour estimer le coût de l'eau pour le transport par camion-citerne est sans doute donnée par les budgets des villages qui détaillent ces informations. A ce titre, le village de Kangiqsujuaq peut être pris en exemple. La population de Kangiqsujuaq est de 536 personnes. Les dépenses d'opération prévues pour la distribution de l'eau en 2002 sont de 173 617 \$. À ceci doivent s'ajouter des coûts de financement et d'amortissement de l'ordre de 75 000 \$. Le coût total est estimé à 249 000 \$. Pour les petits villages, la consommation par habitant est de l'ordre de 90 l/jour, alors que pour les plus grands comme Kuujuaq, elle se situe à environ 130 l/jour. Considérant pour Kangiqsujuaq une consommation par personne de 100 l/jour/personne, le volume annuel distribué s'élève à 19 564 m³ et les coûts s'établissent à 8,87 \$/m³ (opération) et 12,73 \$/m³ (opération, financement et amortissement). Le village facture l'eau potable et les eaux usées à 21,33825 \$/m³. Le coût d'opération pour la collecte des eaux usées s'élève à 172 600 \$ et le coût total à 230 000 \$. En prenant le prorata des coûts totaux consacrés à l'eau potable et l'eau usée, la tarification attribuable

à l'eau potable est de 11,09 \$/m³. Ce coût se compare au coûts estimés plus haut sur la base d'une consommation à 100 litres/jour/personne.

La tarification se fait en fonction du volume d'eau livré. Un compteur est installé dans chaque résidence et une lecture est effectuée le 1^{er} octobre de chaque année. Le coût de l'eau d'une année est estimé à partir de la consommation de l'année antérieure. Le coût au mètre cube facturé par les municipalités est de l'ordre de 15 \$ à 30 \$. Reporté sur une année, le coût total pour quatre personnes à raison de 80l/jour/personne serait, selon ces estimés, de l'ordre de 1 750 \$ à 3 500 \$. Il importe de mentionner toutefois que, compte tenu que 90 à 95 % du logement dans ces villages consiste en logement social, la facturation n'est pas assumée directement par les locataires.

5.2.1.4 Exemples opérationnels

Comme mentionné à l'introduction de la section 5.2.1, les 14 villages formant l'Administration Régionale de Kativik (ARK) sont desservis par camions-citernes. Ces villages ont des populations allant de 150 personnes pour le village de Aupaluk, situé sur la côte de la baie d'Ungava, à 2 300 habitants pour le plus important village, Kuujuaq, situé lui aussi sur la côte de la baie d'Ungava.

Les sites d'approvisionnement sont des lacs et des rivières. Ces eaux sont traitées et dans la plupart des cas, il s'agit de traitement UV, d'ozonation et de chloration. Un seul village, Akulivik, situé sur la baie d'Hudson, possède un traitement de type "package plant" avec une chaîne chloration-filtration sur sable-UV en fonction depuis un an. Ce système a été vendu à la municipalité par la firme AquaSolutions. Ce système n'a toutefois pas fait l'objet d'un suivi analytique rigoureux afin d'en évaluer la performance. De plus, l'initiative d'installer un tel procédé revient à l'ARK et ce procédé n'a pas fait l'objet d'une évaluation par le MAMM ou le MEnv. La population d'Akulivik est de 400 à 500 personnes. Les valeurs de COT des eaux brutes sont de l'ordre de 3 à 5 mg/l. La mise en place de la nouvelle réglementation sur la qualité de l'eau potable conduira, de l'avis de M. Ferrero, à des modifications importantes des chaînes de traitement dans quatre à cinq villages. La municipalité se penche actuellement sur ces problématiques.

Dans le cas de Kuujjuak, le site d'approvisionnement est un lac situé à 5 km du village. Une conduite enfouie sous terre et chauffée transporte l'eau jusqu'au poste de traitement situé au centre du village. Une fois traitée, l'eau est distribuée dans le village par camion-citerne. L'eau est chlorée avant d'être stockée dans les camions-citernes et un résiduel de chlore de plus de 0,2 mg/l est maintenu, conformément à ce qui est prescrit à l'article 27 du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*. Ce village dispose de six camions. Les capacités des camions vont de 6 800 litres à 13 600 litres. Les livraisons sont journalières, exception faite des dimanches et des samedis dans certaines communautés. Chaque résidence dispose de réservoirs pour entreposer l'eau. La capacité de ces réservoirs est 1 136 litres. L'entretien des réservoirs est de la responsabilité des propriétaires des résidences. Les villages n'ont cependant aucune réglementation à ce sujet. Le village de Puvirnituk constitue la seule exception. Ce village impose en effet que les propriétaires effectuent un nettoyage mensuel de leur réservoir, à défaut de quoi ils ne sont plus approvisionnés en eau.

Un système parallèle utilisant des camions-citernes existe pour la collecte des eaux usées. Encore là, chaque résidence dispose d'un réservoir pour la collecte des eaux usées. La capacité de ces réservoirs est supérieure à la capacité des réserves d'eau potable. A noter qu'un dispositif a été installé dans les résidences de sorte que, lorsqu'un certain niveau est atteint dans les réservoirs d'eaux usées, les pompes servant à faire circuler l'eau potable dans les maisons sont inactivées.

Enfin, il est intéressant de souligner que la pénalité encourue par les "mauvais payeurs" consiste à diminuer la fréquence de livraison qui ne se fera alors qu'aux deux jours plutôt que sur une base journalière. Évidemment, compte tenu que la livraison d'eau est un service essentiel, il n'est pas question de cesser les livraisons mais d'en diminuer la fréquence.

5.2.1.5 Capacité à satisfaire à la nouvelle réglementation

La mise en place d'un système de distribution d'eau par véhicule-citerne est possible dans le cadre du Règlement sur l'eau potable. Pour qu'il y ait conformité, il faut évidemment que les eaux produites au site d'approvisionnement répondent aux normes et que le transport par véhicule respecte les règles édictées à ce sujet.

5.2.2 Distribution d'eau non destinée à la consommation humaine en réseau et distribution d'eau pour consommation humaine par véhicule

Cette alternative s'apparente quelque peu à la précédente. Sous la rubrique « transport de l'eau », l'alternative examinée considérait le cas où l'ensemble des eaux était acheminé par véhicule-citerne. La présente alternative entend examiner le cas où les eaux à usage domestique (toilette, bain, douche, lave-vaisselle, eau chaude, laveuse, etc.) sont acheminées à chaque résidence par un réseau de distribution, alors que les eaux de consommation (eau servant à la préparation des aliments, eau pour consommation humaine) sont acheminées par un autre mode de distribution, à savoir le transport par véhicule. Évidemment, il est possible de considérer deux réseaux distincts pour desservir la population mais cette alternative n'est pas envisagée ici, compte tenu des coûts très élevés en jeu.

Dans le cadre d'une telle alternative, il y a lieu de préciser ce que l'on désigne par eau à usage domestique. Par ce terme, nous désignons l'eau dont la qualité, bien que ne respectant pas la totalité de la réglementation sur l'eau potable, entraîne, en fonction des usages qui lui sont prescrits, un minimum de risque pour la santé des usagers. Dans l'ensemble des cas examinés dans le cadre de la présente étude, il s'agirait en fait de se soustraire à l'obligation de filtration tout en maintenant une rigueur absolue en matière de contamination bactériologique. Il faut voir que, dans nombre de villages considérés ici, la situation vécue actuellement par beaucoup de citoyens correspond sans doute à cette alternative d'approvisionnement. Les gens utilisent l'eau distribuée en réseau pour les usages domestiques et achètent de l'eau en bouteille pour leur propre consommation. Aucune analyse ou enquête exhaustive n'a cependant été effectuée dans le cadre de la présente étude afin d'estimer la proportion de gens utilisant cette stratégie d'approvisionnement. Une enquête réalisée en 1995 par la *Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord* avait tenté de mesurer le niveau de consommation au robinet pour différents villages de la Basse-Côte-Nord (Banville 1996). Les niveaux de consommation de l'eau au robinet étaient de 94 % pour Vieux-Fort, 47 % pour Harrington Harbour, 45 % pour Baie-des-Moutons et 40 % pour Rivière-Saint-Paul. Ces nombres, bien que surprenants puisqu'ils ne reflètent pas le sentiment acquis suite à la visite de ces villages, doivent être considérés avec beaucoup de circonspection puisque le nombre de répondants était très faible dans tous ces villages.

5.2.2.1 Conditions et paramètres à considérer

Plusieurs des conditions décrites à la section précédente demeurent valables dans le cas présent. Toutefois, des nuances importantes sont à considérer :

Existence d'une source de production d'eau potable de qualité à proximité : l'approvisionnement en eau potable se limitant à satisfaire les besoins de consommation, les volumes à produire ou à traiter sont beaucoup moins importants que dans l'alternative examinée à la section précédente. Une source d'eau souterraine de bonne qualité, mais de capacité limitée, pourrait être exploitée dans ce type d'alternative. Évidemment, l'approvisionnement à partir d'eau en bouteille commerciale est aussi à considérer dans le cas où aucun site susceptible de produire une eau de qualité à coût raisonnable ne peut être exploité à proximité. Cette possibilité ne sera cependant pas examinée dans le cadre de la présente étude.

Présence des infrastructures de transport adéquates : Une fois encore, puisque les volumes d'eau à distribuer sont nettement moins importants que ceux envisagés à la section précédente, un transport par camionnette, par motoneige, par bateau ou par VTT pourrait être envisagé là où il aurait fallu un camion-citerne pour assurer le transport des volumes nécessaires pour répondre à la totalité de la demande en eau de chaque résidence. De même, les volumes moins importants à transporter diminuent la capacité des véhicules à considérer de même que leur nombre.

Aménagement d'unités d'entreposage de l'eau : Encore ici, les volumes à entreposer en maison seront moindres et les réservoirs résidentiels moins volumineux. La contrainte associée à l'espace disponible pour l'installation de ces réservoirs est donc moins importante, quoiqu'elle demeure. Ces réservoirs résidentiels doivent être en effet de volume suffisant pour satisfaire à la demande entre deux livraisons tout en assurant une certaine autonomie en cas de problèmes majeurs de distribution. Une autre option est envisageable, cependant, dans ce cas où l'eau est embouteillée et les contenants distribués par véhicule aux résidences. Cette dernière option présente l'avantage de ne pas nécessiter la mise en place de réservoirs résidentiels dont l'installation est assujettie à toute une série de contraintes locales pouvant parfois être difficiles à contrôler et dont les coûts peuvent parfois être élevés. Dans le cas où le transport s'effectue par bateau, le

stockage de l'eau en vrac ou l'entreposage des contenants d'eau est aussi à prévoir, compte tenu des fréquences de ravitaillement que permet ce moyen de transport.

5.2.2.2 Exigence en matière d'opération et d'entretien

Les exigences à ce chapitre sont similaires à celles décrites à la section 5.2.1.2. Ainsi, en matière de suivi de la qualité de l'eau produite, cette tâche revient évidemment à l'unité de production qui pourrait, à la limite, être une autre municipalité. De même, le transport de l'eau par citerne est prévu dans le cadre de la réglementation sur l'eau potable (section II du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*). Les obligations de l'exploitant sont clairement définies dans le cadre du *Règlement*. Rien n'est spécifiquement mentionné quant à la distribution de l'eau sous forme de contenants de même que sur les conditions au moment de la « mise en bouteille ». Évidemment, en fonction de la qualité de l'eau produite, il faudrait voir à ce que cette opération se fasse adéquatement de manière à assurer que l'eau demeure de bonne qualité lors du transport et de l'entreposage.

5.2.2.3 Coûts de mise en place et coûts d'opération et exemples opérationnels

Le transport de l'eau en vrac ou en contenants suppose évidemment l'achat d'équipement de transport, leur entretien, la construction de bâtiments pour les abriter et l'entretien de ces bâtiments. Un travail d'entretien des équipements de stockage (citernes, réservoirs résidentiels) est aussi à prévoir. Lorsque des réservoirs résidentiels ou des fontaines-refroidisseurs sont installés, l'entretien et les coûts de cet entretien seront à la charge du propriétaire de la résidence mais la municipalité devrait aussi prévoir un programme d'inspection de ces installations et bien voir à sensibiliser les utilisateurs au danger d'un mauvais entretien de ces unités.

Les informations ayant servi à l'élaboration des hypothèses relatives à différents aspects reliés aux coûts de mise en place et d'opération proviennent de plusieurs sources. Les hypothèses de coût retenues seront présentées à la section 6.1. Il n'est cependant pas possible de fournir d'exemples de coûts d'opération ou d'entretien basés sur des situations réelles puisque, à notre connaissance, aucune municipalité au Québec n'offre ce genre de service.

5.2.2.4 Capacité à satisfaire à la nouvelle réglementation

L'option de distribuer selon deux modes distincts l'eau destinée à la consommation humaine et l'eau destinée aux autres usages repose, en partie, nous l'avons vu, sur l'interprétation donnée à la section 4.3 au terme eau pour « consommation humaine ». L'ambiguïté du Règlement à ce sujet ne saurait cependant justifier à elle seule la mise en place d'une telle option de distribution si tel n'est pas au départ le souhait du législateur. Le débat autour de cette question devra avoir lieu et le Règlement précisé. Cette option a tout de même été retenue puisqu'elle nous semblait intéressante et pertinente s'il est réaliste de mettre en place une telle option dans une région comme la Côte-Nord et de voir les coûts qui y sont rattachés.

Quant à la distribution par véhicule, comme il a été mentionné précédemment, le Règlement la considère et en fixe les jalons réglementaires. Le cas considéré dans le Règlement concernent spécifiquement les citernes, donc le transport en vrac, et aucune référence de transport de l'eau sous forme de contenants. Pour qu'il y ait conformité, il faut évidemment que les eaux produites au site d'approvisionnement répondent aux normes et que le transport par véhicule respecte les règles édictées à ce sujet.

5.2.3 Installation de systèmes de traitement aux points de service (« point-of-entry devices »)

Suivant cette option, des dispositifs seraient installés aux points d'entrée de chaque résidence ou encore aux points de distribution destinés aux usages de consommation humaine (évier et lavabos). L'une ou l'autre de ces alternatives n'est pas acceptable au terme du Règlement sur l'eau potable puisque l'eau destinée à la consommation humaine doit être « potable », au sens du Règlement, en tout temps et en tout point du réseau.

Outre cet aspect légal, un examen préliminaire des technologies de traitement disponibles laisse perplexe compte tenu de la multitude de produits sur le marché. Une enquête réalisée par la Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs a montré qu'il existait actuellement plus de 460 dispositifs en vente chez 76 détaillants (Lavoie 2000). Il appert que bon nombre de ces dispositifs sont souvent utilisés pour modifier telle ou telle caractéristique d'une eau qui, par ailleurs, répond déjà aux normes. Plusieurs de ces dispositifs utilisent des technologies de filtration ou

d'osmose inverse. Il est cependant difficile d'obtenir des informations sur la capacité de ces dispositifs à traiter une eau possédant telle ou telle caractéristique. D'autre part, le ministère de l'Environnement n'a pas, à ce jour, établi de protocole de validation de ces technologies (communication personnelle M. Lemay).

Cette option n'a pas été considérée dans les scénarios présentés au chapitre 6 compte tenu du « flou technique » entourant présentement ces technologies. Par ailleurs, il est permis de penser que ce type de solution serait bien adapté au cas de tout petit village comme Aylmer Sound. Advenant que ce type de solution serait considéré, une analyse technique poussée serait nécessaire afin d'identifier les technologies adéquates.

6. ÉLABORATION DES SCÉNARIOS ET APPLICATION AUX LOCALITÉS SOUS ÉTUDE

Le présent chapitre reprend, en précisant certains éléments techniques, les différentes alternatives présentées au chapitre précédent et examine dans quelle mesure les conditions nécessaires à l'application de ces alternatives sont rencontrées dans chacune des localités sous étude. Lorsqu'une alternative est considérée, une analyse de coûts est menée afin d'estimer, d'une part, les coûts de mise en place de ces solutions et, d'autre part, les coûts d'opération. Les hypothèses et les données de base ayant servi à établir ces estimés seront aussi présentées. Il est important de mentionner que ces valeurs sont approximatives et reposent, comme le lecteur sera à même de le constater, sur des informations provenant de différentes sources et sur certaines hypothèses, lorsque nécessaire. Ces valeurs sont fournies afin de permettre une comparaison des différentes solutions envisagées.

La section 6.1 définit les paramètres de chaque scénario et précise les hypothèses et données ayant servi à définir ces scénarios et à évaluer les coûts de mise en place et d'opération. Les trois scénarios de transport de l'eau considérés sont d'abord présentés. Deux scénarios de traitement sont aussi considérés, à savoir un premier traitant du traitement par membrane, et un autre considérant un traitement de type « package plant ». Les sections suivantes reprennent une à une les localités concernées par la présente étude et examinent l'applicabilité de chaque solution et, le cas échéant, un estimé des coûts de mise en place et d'opération est fourni.

6.1 SCÉNARIOS DE TRANSPORT DE L'EAU

Les scénarios de transport de l'eau ont été divisés en deux grandes classes, à savoir les scénarios où la consommation totale est distribuée par véhicule et une autre classe où seuls les volumes d'eau servant à la consommation humaine sont distribués par véhicule, les volumes d'eaux servant aux autres usages étant distribués par le réseau. L'avantage majeur que présente la deuxième classe de scénario sur la première est que les volumes à transporter seront, dans ce dernier cas, beaucoup moins importants. Il s'en suit que les

coûts de distribution par véhicule seront diminués considérablement et qu'il sera plus facile de trouver un site d'approvisionnement capable de fournir ces volumes.

Deux scénarios sont considérés pour la première classe. Ces deux scénarios se distinguent par le mode de stockage des eaux, le premier considérant un stockage dans chaque maison, et donc une livraison porte-à-porte. Ce système correspond à celui en vigueur dans les villages de l'ARK. Le deuxième scénario considère un stockage en bout de réseau et une distribution en réseau. Ces deux scénarios, appelés par la suite scénarios 1.A et 1.B, sont décrits comme suit :

Scénario 1.A: Distribution par véhicule-citerne des eaux (consommation totale) et stockage en maison (figure 6.1)

Scénario 1.B: Distribution par véhicule-citerne des eaux (consommation totale) et stockage en réservoir en bout de réseau (figure 6.2)

Figure 6.1 Scénario de transport 1.A.

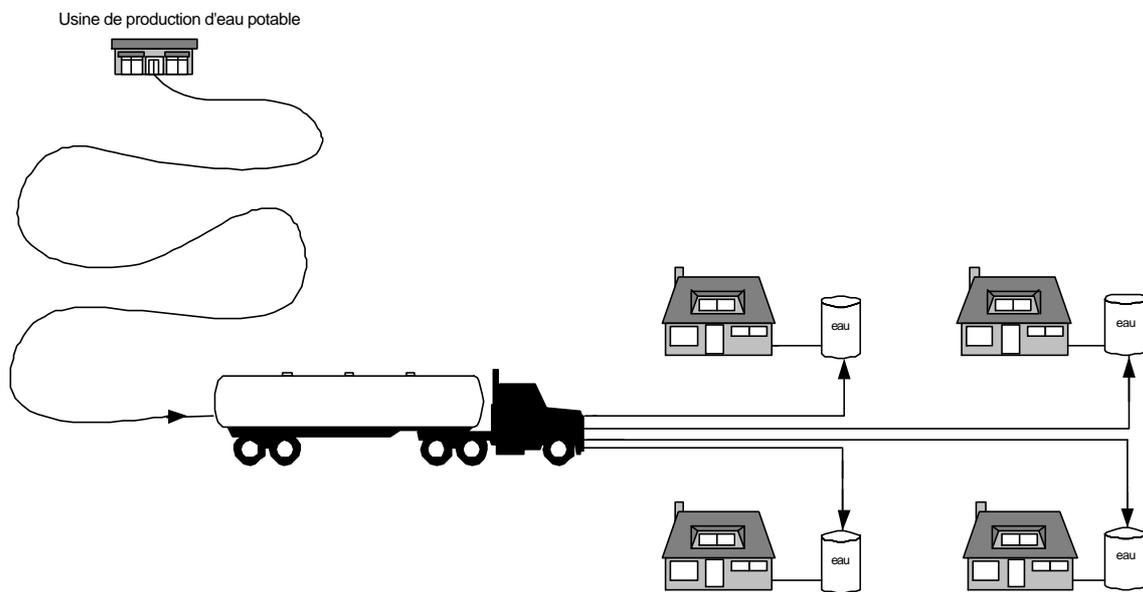
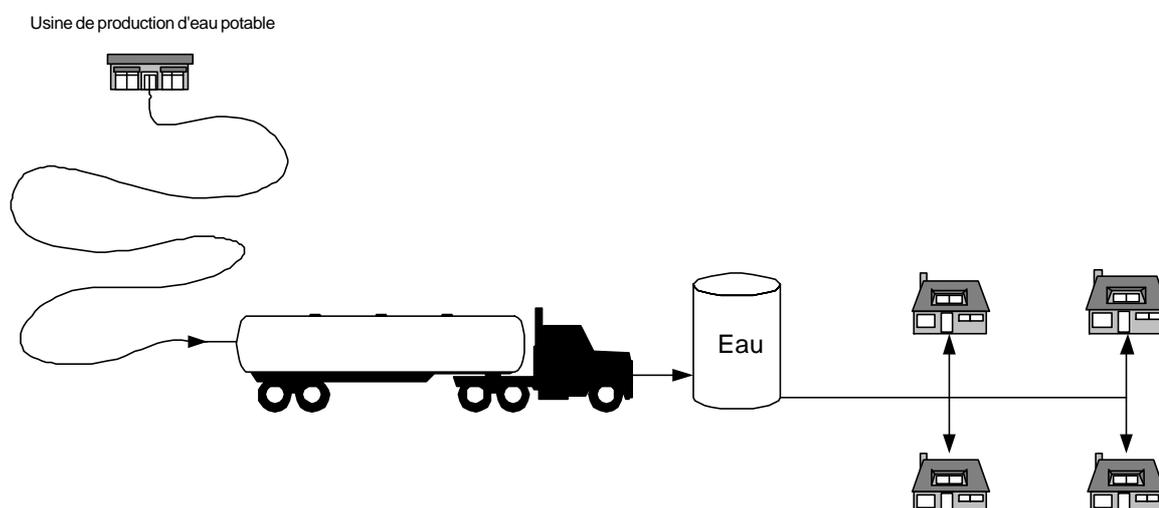


Figure 6.2 Scénario de transport 1.B.



Quatre scénarios sont considérés pour la deuxième classe de scénarios où les eaux destinées à la consommation humaine et les eaux destinées aux autres usages sont acheminées selon deux modes de distribution distincts. Ces scénarios se distinguent selon le type d'approvisionnement retenu et le type de stockage considéré.

Ainsi, deux types d'approvisionnement seront examinés. La première option est de transporter l'eau en vrac depuis un site de production existant actuellement et capable de fournir une eau de bonne qualité en quantité suffisante. Le site d'approvisionnement doit évidemment être accessible et se trouver à proximité de la localité considérée. L'autre option possible est l'installation d'une unité de traitement de petite capacité capable de produire une eau de bonne qualité en quantité suffisante pour répondre aux besoins locaux associés à la consommation humaine. Cette deuxième option est considérée puisque, dans certains cas, l'approvisionnement à des sites voisins sera difficile, voire impossible, compte tenu des contraintes liées au transport.

Deux options sont aussi considérées quant au stockage des eaux après distribution. Une première considère que les eaux destinées à la consommation humaine sont stockées dans des réservoirs installés dans chaque maison comme dans le cadre du scénario 1.A.

Les réservoirs seront cependant de beaucoup plus petite capacité dans le présent cas. La deuxième option est la distribution d'eau embouteillée en contenants de 11 litres ou de 18 litres, comme ceux actuellement sur le marché. Chaque résidence devrait être pourvue, dans ce cas, de fontaines ou de refroidisseurs d'eau. La livraison se ferait selon la demande et les usagers pourraient indiquer s'ils désirent de l'eau en posant simplement une petite affiche bien en vue dans une fenêtre.

L'option d'approvisionner les usagers à partir d'eau commerciale en bouteille n'a pas été considérée dans ce qui suit. Les coûts d'achat d'eau commerciale sont supposés, dans ce qui suit, plus élevés que les coûts d'achat à partir d'un site local d'approvisionnement. Dans le cas d'eau commerciale, supposant une consommation hebdomadaire de 10 litres/personne, le volume annuel à acheter est de 520 litres/personne. À Québec, le coût d'achat de 10 litres d'eau en magasin est de l'ordre de 2\$. En supposant que ce coût soit celui en Basse-Côte-Nord, ce qui est une sous-estimation certaine du coût réel, il en coûterait environ 110 \$/an/personne. Ce coût n'inclut évidemment pas les coûts de distribution de maison en maison. Advenant, l'impossibilité ou le coût très élevé d'un approvisionnement local, cette filière pourrait être retenue mais le coût d'achat de cette eau devrait être estimé plus exactement.

Les différentes combinaisons des options précédentes quant aux sites d'approvisionnement et aux modes de stockage ont conduit à l'élaboration de quatre scénarios :

Scénario 2.A : Distribution par véhicule-citerne depuis un site d'approvisionnement extérieur et de production de l'eau destinée à la consommation humaine, stockage en maison et distribution par réseau d'eau servant aux usages autres que la consommation humaine (figure 6.3)

Scénario 2.B : Distribution par véhicule d'eau « embouteillée » à un site d'approvisionnement extérieur et destinée à la consommation humaine et distribution par réseau d'eau servant aux usages autres que la consommation humaine (figure 6.4).

Figure 6.3 Scénario de transport 2.A.

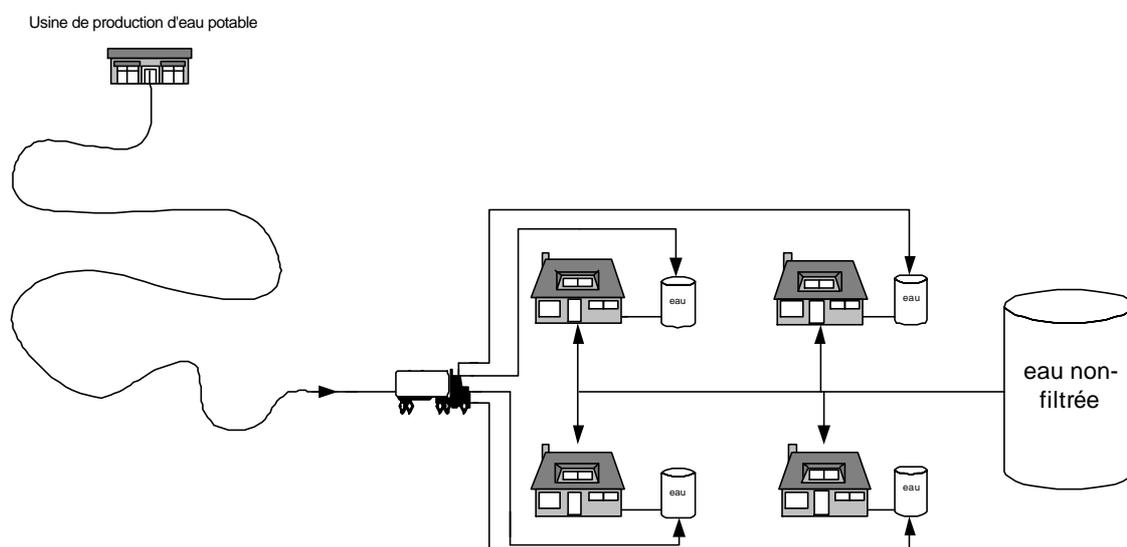


Figure 6.4 Scénario de transport 2.B.

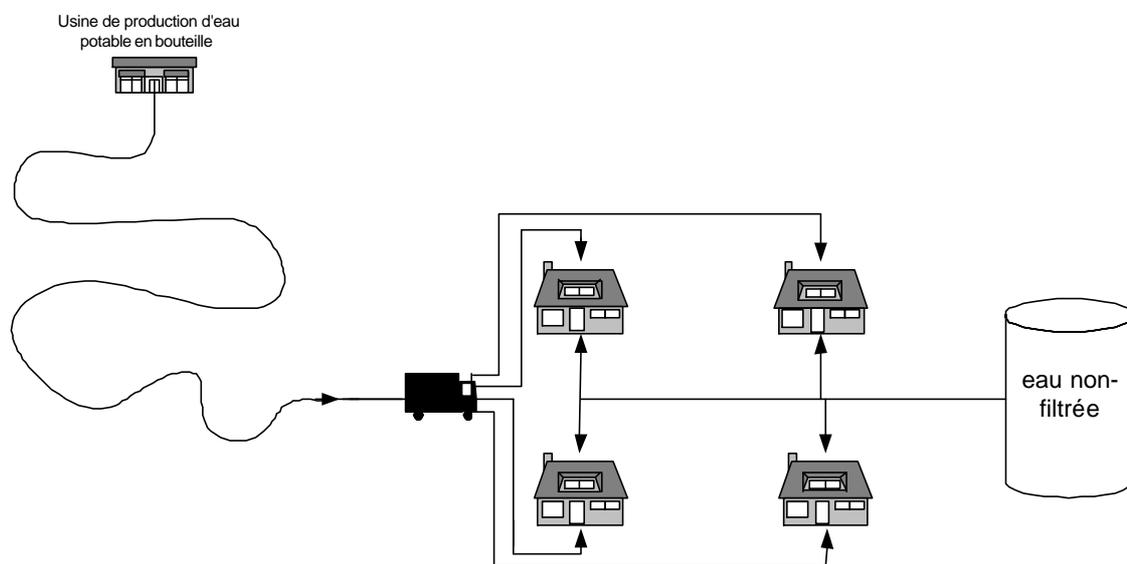


Figure 6.5 Scénario de transport 2.C.

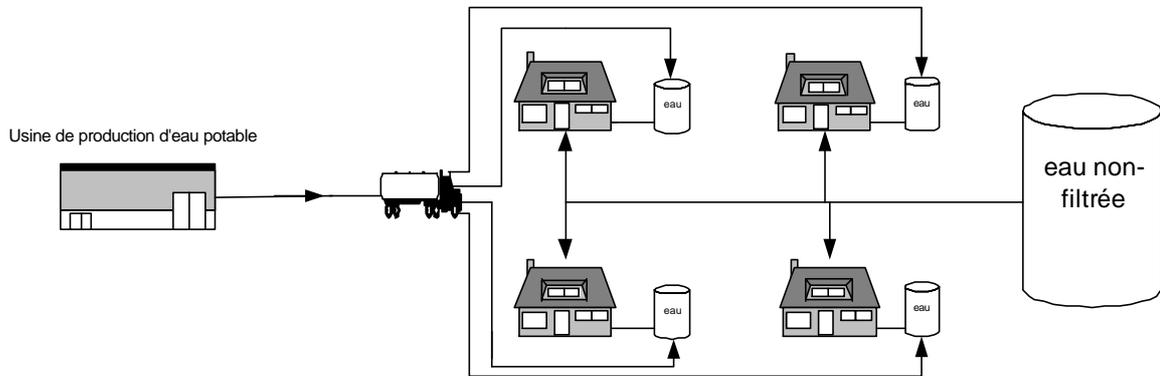
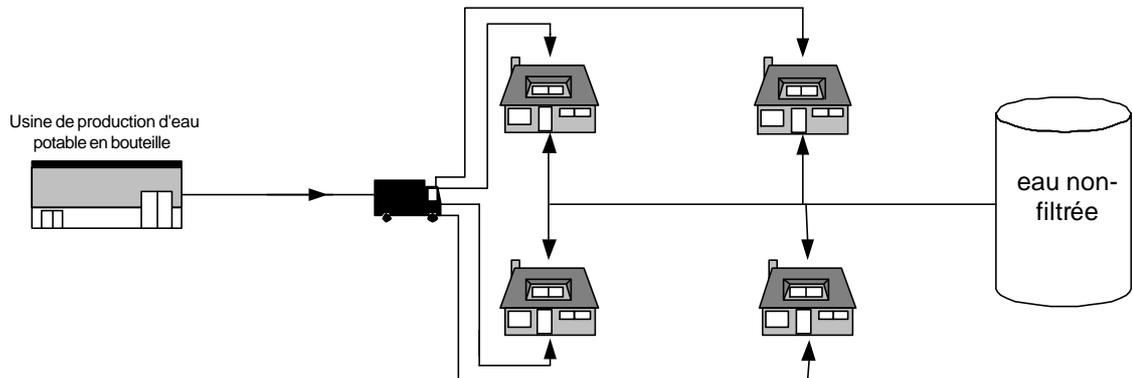


Figure 6.6 Scénario de transport 2.D.



Scénario 2.C : Distribution par véhicule-citerne d'eau produite à une unité de production locale et destinée à la consommation humaine, stockage en maison et distribution par réseau d'eau servant aux usages autres que la consommation humaine (figure 6.5)

Scénario 2.D : Distribution par véhicule d'eau « embouteillée » produite dans une unité de production locale et destinée à la consommation humaine et distribution par réseau de l'eau servant aux autres usages (figure 6.6)

Dans le cadre des scénarios de la deuxième classe, une valeur de 10 litres/jour/personne est utilisée pour estimer la consommation humaine. Cette valeur pourra sembler élevée mais nous avons préféré à dessein opter pour une valeur susceptible de surestimer la consommation réelle.

Une description plus détaillée de ces scénarios de même qu'une présentation des différents paramètres, contraintes et hypothèses à considérer sont présentées aux sections suivantes.

6.1.1 Contraintes et hypothèses d'ordre général associées aux différents scénarios

Les scénarios 1.A, 1.B, 2.A, 2.B reposent sur l'hypothèse qu'un approvisionnement extérieur d'eau de bonne qualité est disponible. Les sites potentiels d'approvisionnement sont présentés à la section 6.3.2. L'analyse ayant conduit à ces choix est préliminaire et devra, le cas échéant, être validée sur des bases techniques plus solides.

L'installation de réservoirs résidentiels (scénarios 1.A, 2.A et 2.C) est assujettie à des contraintes d'espace et il faudra, le cas échéant, procéder à une inspection complète des résidences afin de voir la faisabilité technique de cette option et aussi estimer avec précision les coûts d'installation de ces équipements. En effet, il est difficile d'estimer l'ampleur des travaux pour brancher ce réservoir aux évier et lavabos puisque ces derniers dépendent des configurations spécifiques à chaque maison. L'entretien de ces équipements étant du ressort du propriétaire, il serait souhaitable aussi que les municipalités sensibilisent les propriétaires aux conséquences d'un mauvais entretien (contamination). Ces considérations valent aussi pour les fontaines et refroidisseurs d'eau.

Les conditions particulières en matière d'infrastructures de transport dans la région de la Basse-Côte-Nord font en sorte que des moyens de transport tels que la motoneige et le VTT sont envisagés pour le transport de l'eau. Aucune analyse de la faisabilité technique du transport de l'eau à l'aide de tels véhicules n'a toutefois été réalisée. La construction de remorques et de citernes adaptées à ces moyens de transport est sans doute possible mais la capacité de ces équipements reste à déterminer. De même, les coûts de construction de ces équipements ont été estimés approximativement et devront être validés le cas échéant.

Concernant la livraison d'eau embouteillée, il est supposé que l'embouteillage des eaux aux sites d'approvisionnement peut se faire facilement et que le transport et l'entreposage de cette eau embouteillée pendant des périodes raisonnables sont réalisables sans en compromettre la qualité. Aucune analyse technique n'a été réalisée afin de vérifier que l'eau des sites d'approvisionnement était de qualité adéquate et suffisante pour permettre un embouteillage et un entreposage sécuritaires. De plus, les coûts des travaux visant à embouteiller l'eau au site d'approvisionnement n'ont pas été considérés. Ces données et analyses devront être réalisées dans l'éventualité où une version opérationnelle de cette option était envisagée. Dans l'éventualité où un traitement supplémentaire devait être nécessaire avant l'embouteillage de l'eau, les coûts de ce traitement devraient évidemment être considérés. Enfin, il faudrait voir les dispositions du Règlement sur les eaux embouteillées du MAPAQ et voir quelles seront les mesures à mettre en place pour respecter ce règlement.

L'utilisation de fontaines et de refroidisseurs d'eau dans le cadre des scénarios de livraison d'eau embouteillée n'implique pas en soi de travaux majeurs dans les résidences. Tel ne sera pas le cas évidemment si des travaux de plomberie sont entrepris afin de déconnecter les éviers et lavabos du réseau de distribution et assurer que l'approvisionnement en eau de consommation ne se fasse que par les fontaines. Ces travaux ne sont toutefois pas comptabilisés dans ce qui suit. Ces travaux pourraient être nécessaires toutefois si l'on voulait se conformer au règlement de l'eau potable (voir chapitre 4). À défaut de quoi la municipalité devrait sensibiliser ses citoyens à la nécessité de ne pas ne pas consommer l'eau distribuée en réseau. En fait, il faut comprendre que cette réalité correspond à la situation actuelle puisque l'eau distribuée par toutes ces

municipalités ne répond plus aux normes et que, qui plus est, plusieurs sont en avis d'ébullition depuis plusieurs mois, voire des années. La livraison de contenants d'eau constitue, à cet égard, une amélioration nette par rapport à la situation actuelle. On suppose enfin que l'entretien et les coûts d'opération des fontaines-refroidisseurs sont au frais de l'utilisateur.

Les coûts d'opération du réseau actuel sont à ajouter aux scénarios 1.B et 2.A à 2.D puisque l'on assume un approvisionnement en eau non filtrée par le réseau. Seul le scénario 1.A suppose un « abandon » de la distribution par réseau.

6.1.2 Estimation des volumes à distribuer

Les hypothèses suivantes ont été utilisées pour l'estimation des volumes d'eau à considérer :

- Consommation totale journalière de 350 litres/jour/personne
- Consommation institutionnelle et commerciale : 10 % de la consommation résidentielle
- Pertes et purges en réseau : 30 % du volume consommé (i.e. volume distribué de 455 litres/jour/personne) lorsque nous ne disposons pas de données sur les volumes distribués
- Consommation humaine estimée à 10 litres/jour/personne
- Consommation humaine pour institutions et commerces : 10 % de la consommation humaine totale résidentielle.

L'ajout d'un volume de 30 % par rapport à la consommation totale résidentielle vise à tenir compte des pertes en réseau et des purges. Les purges dans certains cas pourraient cependant être beaucoup plus importantes. La consommation totale est considérée dans le cadre des scénarios 1.A et 1.B alors que la consommation humaine est considérée dans le cadre des scénarios 2.A, 2.B, 2.C et 2.D.

6.1.3 Sites d'approvisionnement

Les sites potentiels d'approvisionnement qui ont été examinés et retenus sont situés à proximité des localités desservies. Il doit en être ainsi afin de minimiser les coûts de transport. Une analyse préliminaire des capacités disponibles au site potentiel envisagé a été menée. Un contact a été établi avec le responsable afin d'avoir une idée des capacités de production et de la demande actuelle. Certains scénarios ont toutefois été retenus et considérés même si, à la lumière des informations recueillies, il semble improbable que le site d'approvisionnement envisagé puisse répondre à la demande estimée dans le cadre de ce scénario.

6.1.4 Fréquence de ravitaillement

Le ravitaillement désigne ici le transport depuis le lieu de production jusqu'à la localité. Dans tous les scénarios où le ravitaillement s'effectue par véhicule (scénarios 1.A, 1.B, 2.A, 2.B), il est assumé que celui-ci s'effectue sur une base journalière, du lundi au vendredi. La dimension des réservoirs résidentiels ou de stockage doit pouvoir assurer une autonomie de 5 jours afin de prévenir les cas de force majeure où le ravitaillement ne pourrait être assuré pendant une période prolongée. Cette fréquence journalière vaut évidemment lorsque le ravitaillement s'effectue par voie terrestre. Dans le cas de Harrington Harbour ou Aylmer Sound, où le ravitaillement doit obligatoirement s'effectuer par voie maritime, une fréquence hebdomadaire est prévue.

6.1.5 Fréquence de livraison aux résidences

Les véhicules de transport sillonnent la localité chaque jour, du lundi au vendredi, pour approvisionner les résidences qui indiquent, par un panneau ou d'une quelconque manière, qu'elles désirent être approvisionnées. Nous supposons que les véhicules mettent deux jours pour parcourir tout le village. Chaque résidence est donc approvisionnée aux deux jours.

6.1.6 Types et nombre de véhicules utilisés

Les situations particulières propres à chaque localité exigent que divers modes de transport terrestre soit envisagés. Voici la liste des véhicules considérés :

- Camion de 13 600 litres (modèle utilisé par les villages de l'ARK)
- Camionnette avec citernes réfrigérées (capacité de 1 000 à 4 500 litres) ou rangement pour contenants d'eau
- VTT avec remorque et citerne ou rangement pour contenants d'eau
- Motoneige avec citerne sur traîneau ou rangement pour contenants d'eau

Les données concernant le premier véhicule proviennent des responsables de l'ARK contactés dans le cadre de ce projet (MM. Ferréro et Robitaille). Le modèle utilisé pour le deuxième type de véhicule provient de la compagnie Vrako. Cette compagnie assure la livraison d'eau potable à l'aide de camionnette de type « Econoline » réfrigérée de capacité de 4 500 litres. Dans le cas des localités où il n'existe pas de route, i.e. Harrington Harbour et Aylmer Sound, le transport doit être effectué par des véhicules de type « VTT » auxquels aura été fixée une remorque avec une citerne ou un espace de rangement pour entreposer des contenants d'eau. Il est difficile de préciser la capacité de transport de ces véhicules. Enfin, dans le cas des localités dont les routes ne sont pas déneigées l'hiver (Harrington Harbour, Aylmer Sound, Baie-des-Moutons, Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul) le transport par motoneige doit être considéré. Des traîneaux devront être fixés aux motoneiges, traîneaux sur lesquels des citernes isolées et chauffées ou une boîte de rangement, elle aussi isolée et chauffée, seront fixées.

Le nombre de camions nécessaires à la mise en place des scénarios 1.A et 1.B a été établi en considérant que la capacité totale de ces camions devait permettre de répondre à la demande journalière. Un camion supplémentaire a été ajouté afin d'assurer une relève lors des entretiens ou de bris.

Dans le cadre des scénarios 2.A, 2.B, 2.C et 2.D, il a été estimé que cinq maisons pourraient être visitées par heure et qu'il fallait compter une demi-heure pour la phase du

remplissage du véhicule de livraison. Un total d'environ 30 résidences pourrait donc être visité et approvisionné chaque jour. Le nombre de véhicules et d'employés a donc été établi sur cette base en considérant que chaque résidence doit être visitée à tous les deux jours. Évidemment, cet estimé est approximatif mais il assurera un approvisionnement plus que suffisant et sécuritaire, compte tenu des capacités de stockage résidentiel prévues.

Les coûts considérés pour ces divers véhicules sont les coûts d'achat, d'entretien annuel fixes et d'opération. Le coût d'entretien est supposé fixe et inclut les coûts d'immatriculation, d'assurances et les coûts d'entretien proprement dits. Le coût d'opération inclut l'essence et les coûts considérés proportionnels au déplacement. Le tableau 6.1 présente les valeurs considérées pour ces différentes valeurs.

Tableau 6.1 Coûts associés aux divers véhicules de transport.

Véhicule	Coût d'achat (\$)	Coût fixe annuel d'entretien (\$)	Coût d'opération (\$/km)
Camion-citerne de 13 600 litres	200 000	10 000	0,32
Camionnette aménagée	75 000	4 000	0,25
VTT avec remorque-citerne ou boîte de rangement	20 000	2 000	0,13
Motoneige avec traîneau-citerne ou traîneau avec boîte de rangement	20 000	2 000	0,10

Les coûts d'achat proviennent respectivement des données de l'ARK pour le camion-citerne, de la compagnie Vrako pour la camionnette aménagée, des concessionnaires pour le VTT et la motoneige. A ces derniers coûts, un estimé du coût de construction des

remorque et traîneau a été ajouté. Il existe cependant peu de données relatives aux coûts d'entretien et d'opération des véhicules et les façons de comptabiliser ces coûts diffèrent beaucoup d'une source à l'autre. Les coûts proposées sont cependant cohérents avec les diverses données colligées à ce sujet.

6.1.7 Transport par bateau

La problématique du transport par bateau se pose dans le cas des scénarios 2.A et 2.B pour le village d'Aylmer Sound. La situation actuelle en matière de ravitaillement par bateau de ces deux localités doit d'abord être expliquée.

Le navire ravitailleur le Relais Nordik assure l'approvisionnement de la Basse-Côte-Nord en denrées et produits divers. Il assure une liaison hebdomadaire entre plusieurs des villages de la Basse-Côte-Nord et Rimouski et ce, de mai à décembre environ, lorsque les conditions permettent la navigation. L'un des villages où accoste le Relais Nordik est Harrington Harbour. Le bateau accoste le jeudi soir.

La liaison maritime entre Harrington Harbour et Chevery est assurée par une barge appartenant au gouvernement du Québec. Ainsi, en période de navigation, la barge effectue une liaison Harrington Harbour – Chevery le vendredi, soit le lendemain de la venue du Relais Nordik à Harrington Harbour.

Aylmer Sound se trouve au fond d'une anse (voir photo B.4). La barge peut accoster à Aylmer Sound mais elle doit le faire lors des périodes de haute marée. Un hors-bord appartenant à un particulier est aussi parfois loué par la municipalité pour atteindre Aylmer Sound.

Si le ravitaillement de ces localités s'effectue sans problème par voie maritime pendant l'été et par motoneige en hiver, il existe certaines périodes où la liaison ne peut se faire que par voie aérienne, soit par hélicoptère. En effet, lors de la période de gel ou de dégel, les conditions maritimes peuvent empêcher la navigation, et le pont de glace ou le couvert de neige demeure insuffisant pour permettre de relier ces localités par motoneige. Ces périodes peuvent durer quelques semaines. Le ravitaillement doit alors s'effectuer par hélicoptère.

Les scénarios 2.A et 2.B ne seront pas examinés pour l'approvisionnement de Harrington Harbour (ce point est discuté à la section 6.3.2.4). Ces deux scénarios seront toutefois évalués dans le cas de Aylmer Sound car même si les conditions de ravitaillement peuvent sembler difficiles, il demeure qu'il s'agit de la seule alternative qui n'implique pas la construction d'infrastructures permanentes d'importance. Or, on sait que la population de ce village diminue très rapidement et qu'une demande a été adressée par la municipalité au MAMM pour fermer ce village. La construction d'infrastructures importantes, quelles qu'elles soient semble difficile à justifier dans un tel contexte. Les données recueillies au sujet du transport par bateau semblent indiquer que la mise en place d'un tel transport est possible quoique plusieurs paramètres techniques restent à préciser. Entre autres, la question de l'entreposage de l'eau pendant la période de gel ou dégel où le ravitaillement peut cesser pendant quelques semaines devra être examinée. La construction d'une citerne ou d'un entrepôt pour l'entreposage a été prévue mais la capacité de ces infrastructures reste à déterminer. Les coûts estimés pour ce transport et le stockage sont présentés à titre indicatif.

6.1.8 Réservoirs résidentiels

Les scénarios 2.A et 2.C supposent un stockage résidentiel de l'eau dans des réservoirs. Les données techniques et économiques relatives à ces réservoirs proviennent de la compagnie Vrako (voir annexe D). Cette compagnie propose un service de livraison de l'eau à domicile et a développé un réservoir d'une capacité de 100 litres pouvant donc être alimenté à partir de camionnette-citerne. Ces réservoirs sont isolés et réfrigérés. La dimension des réservoirs résidentiels est de 34" de largeur par 37" de hauteur et 16" de profondeur. Il est suggéré de fixer ces réservoirs à l'extérieur de la maison. Cependant, le réservoir peut être fixé à l'intérieur de la résidence. Un système de plomberie et de pompe est aussi installé pour assurer l'alimentation d'éviers ou de lavabos. Ces données techniques ont été utilisées dans le cadre de la présente étude.

À raison de 10 litres/jour/personne, un réservoir de cette capacité permet une autonomie de cinq jours pour une résidence comptant deux personnes. L'hypothèse retenue est donc qu'un réservoir est installé par résidence en moyenne. Quelques réservoirs supplémentaires ont été ajoutés pour tenir compte des commerces et des institutions. Il

faut voir aussi que le nombre de résidences de chaque localité est estimé approximativement à partir de la population.

Le coût d'achat et d'installation proposé par Vrako est de 2 000 \$/réservoir. Dans le cas de la présente étude, nous avons légèrement majoré ce coût afin de tenir compte de l'éloignement des localités considérées. Le coût d'achat et d'installation a été fixé à 2 500 \$/réservoir en moyenne. Ce coût pourra varier selon les configurations particulières de chaque résidence.

Les réservoirs résidentiels considérés dans le cadre des scénarios 1.A et 1.B sont ceux utilisés dans les villages de l'ARK. Ces réservoirs ont une capacité de 1136 litres. Le nombre de réservoirs à considérer pour chaque scénario a été établi en supposant qu'ils doivent assurer en moyenne une autonomie de cinq jours. Évidemment, l'installation de ces réservoirs peut être effectuée uniquement si chaque résidence dispose d'un espace suffisant. Cette condition devra donc être vérifiée avant que la mise en place de ce type de solution ne soit envisagée. Le coût d'achat de ces réservoirs est de 600 \$ l'unité (communication personnelle de M. Watson Fournier). Le coût d'installation a été fixé à 2 200 \$ par réservoir. Ce coût a été établi afin d'être cohérent avec les valeurs proposées par Vrako. Le coût total incluant l'achat et l'installation est donc estimé à 2 800 \$/réservoir.

6.1.9 Fontaines et refroidisseurs d'eau

Les scénarios 2.B et 2.D prévoient la livraison aux résidences d'eau sous forme embouteillée. L'installation dans chaque résidence de fontaines et de refroidisseurs d'eau doit être considérée. Un fournisseur d'équipement de Québec, Mont-Bélair, vend un tel équipement 240 \$ l'unité. Une charge supplémentaire de 25 % a été considérée afin de tenir compte des frais de transport. Le coût total s'élève donc à 300 \$ l'unité. Chaque résidence est dotée d'une fontaine dans le cadre des scénarios 2.B et 2.D. Les frais d'installation sont supposés négligeables.

6.1.10 Réservoirs de stockage

Le scénario 1.B suppose un stockage central en bout de réseau. Le scénario 2.A, appliqué au village de Aylmer Sound, implique là aussi l'installation de réservoirs compte

tenu que l'approvisionnement à partir d'un site extérieur ne peut se faire que par bateau et que la fréquence de livraison envisagée est hebdomadaire. Une unité de stockage doit donc être prévue pour entreposer ces volumes d'eau, avant distribution par véhicule dans les villages. Deux capacités de réservoirs sont considérés à titre d'exemple, l'un d'une capacité de 300 m³ adapté au scénario 1.B et un autre de 10 m³ pour le scénario 2.A. Si le coût d'achat de tels réservoirs isolés et adaptés au stockage de l'eau potable peut être assez aisément établi, il en va autrement du coût d'installation. La nature du sol et l'omniprésence d'affleurements rocheux rendent difficile et onéreux l'enfouissement de pareilles infrastructures. L'option de ne pas enfouir ces réservoirs demeure possible mais les coûts de chauffage sont à considérer pendant la période hivernale. Sans que nous n'options pour l'une ou l'autre de ces alternatives (réservoirs enfouis ou en surface), les coûts d'installation proposés dans ce qui suit sont utilisés à titre indicatif et devront être analysés plus attentivement si l'un des scénarios où l'installation de telles infrastructures était envisagée. Ces coûts incluent le bâtiment devant abriter les installations. Le tableau 6.2 résume les hypothèses de coûts sur les réservoirs de stockage. Le coût d'entretien annuel est estimé à 5 % du coût total. Le coût éventuel de chauffage n'est pas inclus et pourrait, dans certaines situations, être important. Les données relatives aux coûts d'achat nous ont été fournies par la firme de consultant BPR.

Tableau 6.2 Coûts associés aux réservoirs de stockage.

Capacité de réservoir (m ³)	Coût d'achat (\$)	Coût d'installation (\$)	Coût annuel d'entretien (\$)
300	772 500	300 000	25 750
10	37 500	15 000	1 250

6.1.11 Bâtiments de service

Ces bâtiments serviront, selon les scénarios, à abriter les véhicules de transport utilisés pour la distribution et à entreposer, dans le cas des scénarios 2 appliqués aux villages de Aylmer Sound et Harrington Harbour, les contenants d'eau après leur livraison par bateau.

L'hypothèse de base est ici que les espaces actuellement disponibles dans ces villages ne peuvent abriter les véhicules de transport ou entreposer l'eau embouteillée. Un coût unitaire de 1575 \$/m² (environ 175 \$/pi²) a été considéré dans ce qui suit, la surface à construire étant fonction du type et du nombre de véhicules à remiser ou du nombre de contenants à stocker. Le coût d'entretien et d'opération de ces bâtiments a été fixé annuellement à 5 % du coût de construction.

6.1.12 Infrastructures locales de traitement à petite échelle

Les scénarios 2.C et 2.D sont basés sur l'idée qu'il est possible de produire localement de l'eau potable pour satisfaire à la demande en eau de consommation. Il s'agit de voir en fait si une production d'eau potable à plus petite échelle ne conduirait pas à des coûts de mise en place et d'opération plus bas susceptibles de compenser les coûts de distribution par véhicule à l'intérieur des villages. Cette possibilité est aussi à considérer s'il n'existe pas, à proximité, des sites capables d'approvisionner la localité considérée, à coût abordable et durant toute l'année.

L'exemple type à partir duquel ce scénario a été élaboré est celui de la ville de Port-Cartier. Avant la mise en opération de l'usine de filtration il y a un an, la ville avait fait installer en 1995 un système de traitement membranaire. Ce système, d'une capacité de 3,5 gallons/min (23 m³/jour), servait à approvisionner les citoyens en eau potable de bonne qualité. Installé par la compagnie Puribec, le système traitait l'eau de la rivière aux Sources, eaux qui sont parfois très colorées pendant certaines périodes, au printemps particulièrement. Un point de distribution avait été aménagé et les citoyens de Port-Cartier venaient y remplir bouteilles et contenants qu'ils ramenaient à la maison. Ce point de traitement et de distribution est encore en opération aujourd'hui. Qui plus est, suite à la volonté manifestée par la municipalité de cesser les opérations de ce système une fois la nouvelle usine en opération, une pétition a circulé demandant que soit maintenu ce service. Devant la pression populaire, la municipalité a acquiescé et songe à installer un système de « guichets » où les usagers pourront payer par carte de crédit. La consommation actuelle s'élève encore à quelque 2 000 litres/jour malgré la mise en opération de la nouvelle usine.

M. Pierre Beaulieu, directeur du Service des travaux publics à Port-Cartier, nous a par ailleurs transmis certaines données relatives au coût. L'achat du système membranaire avait coûté 29 500 \$ en 1995. Ce coût n'inclut évidemment que l'unité de traitement et non pas les bâtiments et autres aménagements nécessaires à la mise en place de ce système. Un service d'entretien est assuré par Puribec au coût de 4800 \$ par année. Le coût total d'opération et d'entretien de l'unité de traitement est estimé à environ 18 000 \$/an par M. Beaulieu.

M. Stéphane Giasson, directeur technique à la compagnie Puribec, a été contacté afin de fournir des estimés des coûts de mise en place de ce type d'installation (voir annexe D). Les évaluations de M. Giasson ont été utilisées pour l'analyse des scénarios 2.C et 2.D.

Deux cas ont été considérés. Un premier où la capacité de production serait de 1 m³/jour applicable à Rivière-Pentecôte, Baie-Johan-Beetz et Aylmer Sound, et un deuxième où la capacité serait de l'ordre de 6 m³/jour pour les localités Harrington Harbour, Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul. Les coûts totaux dans ces deux cas sont estimés à 30 380 \$ et 42 172 \$ respectivement. La liste des équipements considérés est présentée à l'annexe D. Ces coûts n'incluent pas la construction du bâtiment, les installations périphériques (installation électrique, pompe en amont et en aval du traitement) et les installations pour les rejets de lavage. La superficie de bâtiment a été estimée à 12 m² pour l'unité à 1m³/jour, et à 15 m² pour l'unité à 6 m³/jour. Les coûts des installations périphériques sont difficiles à évaluer à ce point mais à titre indicatif, des valeurs de 50 000 \$ (1m³/jour) et 75 000 \$ (6 m³/jour) ont été utilisées pour fin de calcul. Des frais de transport de 10 000 \$ ont été ajoutés dans le cas des localités de la Basse-Côte-Nord. La firme Puribec offre un service d'entretien qu'elle évalue à environ 3 000 \$/an pour l'unité à 1m³/jour, et à environ 5 000 \$/an l'unité à 6 m³/jour. Ces tarifs sont applicables aux localités de la « Haute-Côte-Nord ». Dans le cas des localités de la Basse-Côte-Nord, ces tarifs ont été majorés de 100 %.

6.1.13 Main-d'œuvre

L'évaluation des effectifs nécessaires pour le transport de l'eau s'appuie sur les hypothèses de base concernant les fréquences de ravitaillement et de livraison de l'eau à chaque résidence et du nombre de résidences pouvant être visité chaque jour (voir section

6.1.4, 6.1.5 et 6.1.6). Le coût de la main-d'œuvre a été fixé à 26 000 \$/an. Les estimés de coûts pour l'opération des unités de traitement ont été évalués sur la base des informations fournies par les fournisseurs consultés.

6.1.14 Coût d'achat de l'eau

Le tarif utilisé pour calculer le coût d'achat de l'eau est de 0,352 \$/m³. Ce tarif est celui facturé par la ville de Sainte-Foy à sa voisine Cap-Rouge. Ce coût, comme nous le verrons, entraînera des coûts totaux relativement faibles par rapport aux autres coûts en jeu dans les scénarios de transport de l'eau. Évidemment, ce coût correspond à une situation « urbaine » où les capacités de production sont importantes et où, si le coût n'est pas un estimé exact du coût de production, il en est à tout le moins un reflet. Dans un contexte comme celui de la Côte-Nord où les capacités de production sont plus petites et les coûts de production par mètre produit plus élevés, ces coûts pourraient être revus à la hausse. Ce sera le cas pour les localités dont les sites d'approvisionnement envisagés ne font pas partie de la même municipalité, par exemple Baie-Johan-Beetz et Havre-Saint-Pierre ou encore Rivière-Pentecôte et Port-Cartier (encore qu'ici un projet de fusion de ces deux municipalités soit l'objet de discussion). On peut penser par ailleurs que, dans le cas contraire où les localités à approvisionner et qui approvisionnent font partie de la même municipalité, les tarifs demeurent très raisonnables.

6.2 SCÉNARIOS DE TRAITEMENT

Deux scénarios de traitement des eaux de surface sont considérés. Le premier envisage un traitement par filtration membranaire, et un second envisage une solution de traitement du type « package plant ». Il est important de voir que d'autres technologies sont sans doute disponibles ou le seront sous peu mais que nous n'avons pas procédé à un recensement exhaustif de ces technologies, pas plus que nous ne disposons de données nous permettant d'évaluer ces technologies dans le contexte de petits systèmes de production en région éloignée dont les eaux de surface sont de qualité équivalente à celle des eaux de surface que l'on retrouve sur la Côte-Nord. Les scénarios de traitement considèrent que l'ensemble des eaux consommées sont produites à ces unités à partir des eaux de surface disponibles. Ces eaux sont ensuite distribuées par réseaux.

6.2.1 Filtration membranaire : nanofiltration

Cette solution a fait l'objet de plusieurs propositions par les différents consultants des municipalités concernées. Ce scénario consiste donc en la mise en place d'un système de traitement par membrane (nanofiltration). Comme nous le mentionnions à la section 5.1.1.5, il existe une seule unité de ce type au Québec (Lebel-sur-Quevillon), et la démonstration de l'efficacité de ce type de traitement dans le contexte particulier que présente la Côte-Nord reste à montrer (l'essai pilote de Pakua Shipi devrait fournir sous peu des données techniques importantes à ce sujet). Par ailleurs, très peu de données sont disponibles quant aux coûts de mise en place de ces systèmes pour de petites unités de production de même que l'évaluation des coûts d'opération reste approximative. Plusieurs projets de ce type ont été proposés dans le cadre des programmes gouvernementaux (Infrastructures-Québec, Infrastructures Canada-Québec), mais les énoncés de coûts dans plusieurs cas devront être précisés. Les données ayant donc servi à élaborer ces scénarios dans chacune des municipalités proviennent en partie de ces propositions, mais aussi de consultations réalisées auprès de différents spécialistes de ces questions au ministère de l'Environnement (MM. Hiep Trinh Viet, Janick Lemay, Donald Ellis). La firme H2O Innovation nous a fourni des estimés de coûts selon différents scénarios (voir annexe D). Les coûts présentés à la section 6.4.1 ont été estimés sur la base de ces informations.

6.2.2 Système de « Package plant » DAGUA

La deuxième alternative de traitement considérée ici est un système développé par Dagua et présenté sous forme de « package plant ». Ce système a fait l'objet de quelques essais pilotes (voir section 5.1.2). Les paramètres de base utilisés dans le cadre des analyses présentées aux sections suivantes nous ont été fournis par Mme Élise Villeneuve de Dagua (voir annexe D).

Le système actuellement proposé par Dagua se présente sous forme d'une unité de traitement d'une capacité unique de 135 gallons US/min (environ 736 m³/jour). Cette option, bien que la capacité soit élevée par rapport aux besoins de Rivière-Saint-Paul, a été considérée pour l'alimentation de cette dernière localité. La capacité de cette unité est beaucoup trop élevée pour les autres localités considérées et cette option n'a pas été

retenue ni examinée pour ces autres cas. Bien qu'il semble possible de diminuer la capacité de traitement et que cela ne pose *a priori* pas de problèmes technologiques majeurs, le développement d'unités de production plus petite de capacité de l'ordre de 100 à 300 m³/jour reste à faire.

Le coût d'achat de l'unité Dagua à 550 m³/jour est de 525 000 \$. Ce montant n'inclut pas les équipements et raccords suivants (Dagua 2002b) :

- Réservoir pour stocker l'eau
- Dalle de béton sous l'usine
- Unités de pompage en amont et en aval de l'usine (135 gallons US/min avec pression de 50 psi)
- Infrastructure de rejet d'eau de lavage
- Système de chloration du réservoir et du réseau

Le détail des opérations et des activités d'entretien a été décrit à la section 5.1.2. Le coût total annuel d'entretien et d'opération à assumer par la municipalité est estimé à 42 550 \$.

6.3 SCÉNARIOS DE TRANSPORT DE L'EAU : APPLICATION AUX DIVERSES LOCALITÉS

La présente section examine, à la lumière des diverses contraintes et éléments à considérer, l'applicabilité des différents scénarios décrits à la section précédente. Un élément important à considérer et éventuellement à vérifier dans une étape ultérieure pour la mise en place des scénarios 1.A et 1.C, est la disponibilité d'espace suffisant dans chaque résidence pour installer un réservoir pour le stockage de l'eau. Cette contrainte est toutefois moins importante dans le cas du scénario 1.C puisque les volumes d'eau à stocker sont nettement plus petits. La mise en place du scénario 1.B exige l'identification d'un ou de sites pouvant recevoir ces réservoirs. Le coût de mise en place et d'opération dépendra aussi pour beaucoup de la possibilité d'enfouir les réservoirs.

6.3.1 Évaluation des capacités à considérer pour les divers scénarios

Le tableau 6.3 présente les valeurs utilisées dans le cadre des différents scénarios de transport pour les différentes localités.

Les volumes à considérer dans le cadre du scénario 1.B sont évidemment plus élevés que ceux du scénario 1.A puisque les volumes perdus en fuites et en purges doivent être considérés. Il est ironique de penser que, suivant les hypothèses énoncées plus haut, plus de 30 % du volume d'eau transporté servira à combler les pertes attribuables aux fuites et aux purges et que ce pourcentage atteindrait 300 % pour Baie-Johan-Beetz ! Ce dernier cas est évidemment extrême. Cependant, il faut voir que les distances parcourues sont moindres dans le cadre du scénario 1.B puisque un seul point de livraison est considéré. Il s'agit donc de mettre en balance ces deux éléments et de voir quelle option est la plus avantageuse.

Tableau 6.3 Valeurs des capacités en m³/jour à considérer pour les diverses localités, selon les scénarios envisagés.

LOCALITÉ	SCÉNARIO 1.A	SCÉNARIO 1.B	SCÉNARIOS 2
Rivière Pentecôte ⁽¹⁾	46	60	1,0
Baie-Johan-Beetz	35	90 ⁽²⁾	1,0
Aylmer Sound	8.5	11	0,24
Harrington Harbour	116	150	3,3
Baie-des-Moutons	62	80	1,8
Vieux-Fort	125	162	3,6
Rivière-Saint-Paul	185	240	5,3

(1) Puisque nous disposons d'une liste complète des institutions et commerces présents sur le territoire de cette municipalité, la consommation institutionnelle et commerciale a été estimée sur la base des valeurs unitaires standards.

(2) Volume moyen distribué au cours des récentes années.

6.3.2 Identification des sites d'approvisionnement potentiels et liste des scénarios considérés pour chaque localité

Le tableau 6.4 présente la liste des scénarios considérés pour chacune des localités. Ces choix ont été faits sur la base d'une identification préalable des sites potentiels d'approvisionnement et sur la possibilité d'acheminer les volumes estimés pour chaque scénario (voir tableau 6.3). Le justificatif de ces choix est donné aux sections suivantes.

6.3.2.1 *Rivière-Pentecôte*

Le site d'approvisionnement considéré est la ville de Port-Cartier situé à quelque 35 km de Rivière-Pentecôte. Cette ville possède depuis 2001 une usine de traitement de l'eau d'une capacité de 270 m³/jour. Un premier contact avec le responsable des travaux publics de Port-Cartier, M. Pierre Beaulieu, indique toutefois que la capacité de l'usine et du site d'approvisionnement permet de satisfaire à la demande locale (la capacité de l'usine a été établie sur la base d'une consommation de 525 litres/jour/personne) mais qu'un accroissement de la demande pourrait poser certaines difficultés. La capacité de Port-Cartier d'approvisionner Rivière-Pentecôte à hauteur de 46 m³/jour (scénario 1.A) ou 60 m³/jour (scénario 1.B) est donc problématique. Ces scénarios ont tout de même été considérés pour une analyse de coûts mais cette contrainte liée à la capacité de Port-Cartier d'alimenter Rivière-Pentecôte ne doit pas être oubliée. Pour ce qui est des scénarios 2.A à 2.D, il est tout à fait réaliste de penser que Port-Cartier serait en mesure de répondre à cette demande. D'ailleurs, l'unité de filtration membranaire actuellement en opération pourrait être utilisée à cette fin (voir section 6.1.12).

Tableau 6.4 Scénarios considérés pour les différentes localités.

LOCALITÉ	1.A	1.B	2.A	2.B	2.C	2.D
Rivière-Pentecôte	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Baie-Johan-Beetz	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Aylmer Sound	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées)	OUI	OUI	OUI	OUI
Harrington Harbour	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées)	NON (volume important à transporter compte tenu des possibilités de transport en place)	NON (volume important à transporter compte tenu des possibilités de transport en place)	OUI	OUI
Baie-des-Moutons	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures routières inadéquates, routes non déneigées en hiver)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures routières inadéquates, routes non déneigées en hiver)	OUI	OUI	NON (approvisionnement suffisant dans le village)	NON (approvisionnement suffisant dans le village)
Vieux-Fort	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	OUI	OUI
Rivière-Saint-Paul	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	NON (approvisionnement insuffisant, infrastructures de transport inappropriées en hiver)	OUI	OUI

6.3.2.2 Baie-Johan-Beetz

Le site d'approvisionnement envisagé dans ce cas est la ville de Havre-Saint-Pierre située à quelque 65 km de Baie-Johan-Beetz. Cette ville s'approvisionne à partir de cinq puits. L'eau est chlorée et un additif de polyphosphate est ajouté pour le contrôle de la corrosion avant distribution. La population desservie est de 3 700 habitants, et le volume journalier distribué de l'ordre de 450 000 gallons/jour (2 045 m³/jour) pour un volume journalier par habitant de 553 litres/jour/personne. La situation en matière de capacité de la municipalité à répondre à la demande est, de l'avis du responsable des travaux publics de Havre-Saint-Pierre, M. Gaétan Tanguay, consulté à ce sujet, précaire pendant certaines périodes de l'année. La mise en opération au printemps de chaque année de l'usine de poisson fait croître la demande de façon importante. Face à un accroissement substantiel de la demande, la municipalité devrait trouver de nouvelles sources d'approvisionnement. À la lumière des volumes estimés pour les scénarios 1.A, 1.B et le groupe des scénarios 2.A à 2.D, ceux-ci représentent respectivement une augmentation de 1,5 %, 4,4 % et 0,05 % du volume actuellement distribué par Havre-Saint-Pierre. Les scénarios 2.A à 2.D conduisent donc à une augmentation marginale de la production à Havre-Saint-Pierre. Quant aux deux autres scénarios, bien que représentant un faible pourcentage du volume actuellement distribué à Havre-Saint-Pierre, un examen plus poussé serait nécessaire pour déterminer dans quelle mesure la capacité des puits permet de soutirer ces volumes.

Les volumes à acheminer considérés dans le scénario 1.B ont été estimés à partir des données de volume distribué au cours des dernières années. Comme il a déjà été mentionné, les purges sur le réseau de Baie-Johan-Beetz sont très importantes et conduisent, de fait, à des volumes distribués par personne très élevés. Si l'on peut penser que le scénario 1.B conduit à des réductions de coût de transport puisque le point de livraison est unique (le réservoir connecté au réseau de distribution), il ne faut pas oublier que les volumes à transporter sont plus importants, compte tenu des purges et des fuites en réseau. Le cas de Baie-Johan-Beetz est à cet égard un exemple de cas extrême et nous amène à une situation absurde où la plus grande partie des volumes acheminés par camion servirait à la purge en réseau ! Le coût du scénario 1.B a tout de même été estimé.

6.3.2.3 Aylmer Sound

La population actuelle de Aylmer Sound est de 22 personnes. Les volumes à acheminer chaque jour à ce village, selon les hypothèses considérées pour les scénarios de transport de l'eau, sont relativement faibles. Les scénarios 1.A et 1.B n'ont toutefois pas été considérés, compte tenu des difficultés d'accès à ce village et de l'absence d'infrastructures routières dans le village. Les scénarios 2.A à 2.D ont été considérés.

Le site d'approvisionnement le plus rapproché est Chevery. Cette localité se trouve à environ 15 km à vol d'oiseau de Aylmer Sound. Il est possible d'aller de l'une à l'autre de ces municipalités par voie maritime en été, et par motoneige en hiver.

Chevery opère quatre puits. La qualité de l'eau pose certains problèmes, particulièrement à cause d'un taux de fer élevé. Les puits sont aussi sujets aux colmatages. Bien qu'il n'ait pas été possible de connaître la capacité totale de ces puits, la capacité de pompage est d'environ 56 gal/min (367 m³/jour) (communication personnelle de M. Yvan Tremblay de Noël Rochette & fils inc.). La population de Chevery est d'environ 335 personnes. Il semble donc, à la lumière de ces chiffres, que la demande de Aylmer Sound dans le contexte des scénarios 2.A et 2.B pourrait être satisfaite par la production à Chevery.

Dans le cadre des scénarios 2.A et 2.B, un transport par bateau est donc envisagé pendant la période estivale et automnale (mai à décembre), et par motoneige en hiver (janvier à avril). Le bateau à considérer serait du type barge ou toute embarcation permettant le transport et pouvant accoster à Aylmer Sound. De même, la distribution à l'intérieur du village s'effectuerait par VTT en été et en automne, et en motoneige en hiver (figures 6.7 et 6.8). Des unités de stockage devront être prévues pour assurer un ravitaillement pendant les périodes de gel et de dégel.

Figure 6.7 Scénario de transport 2.A pour la localité de Aylmer Sound.

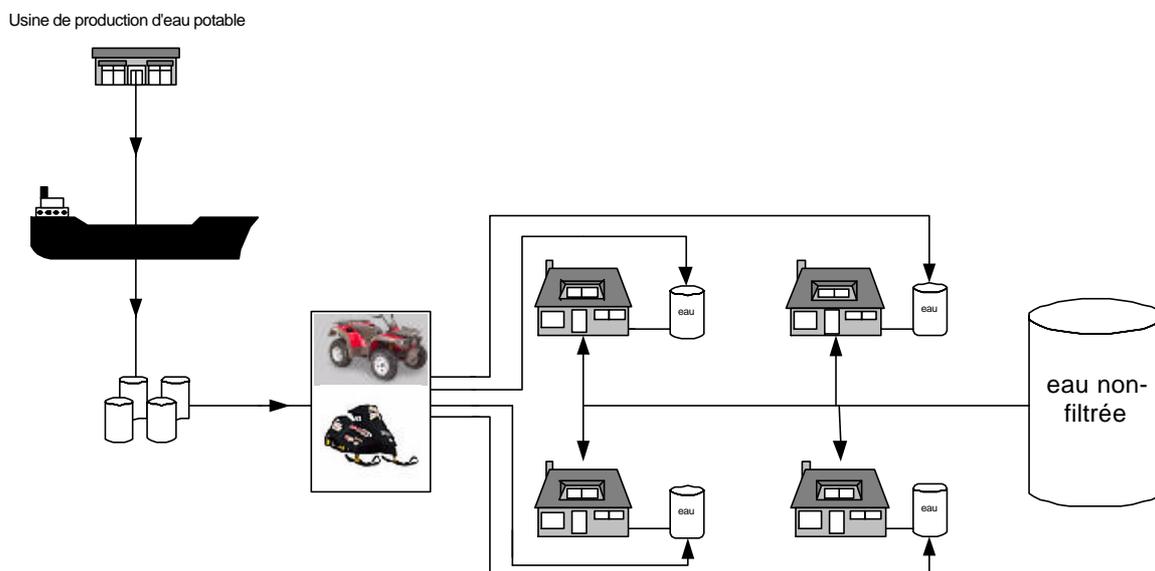
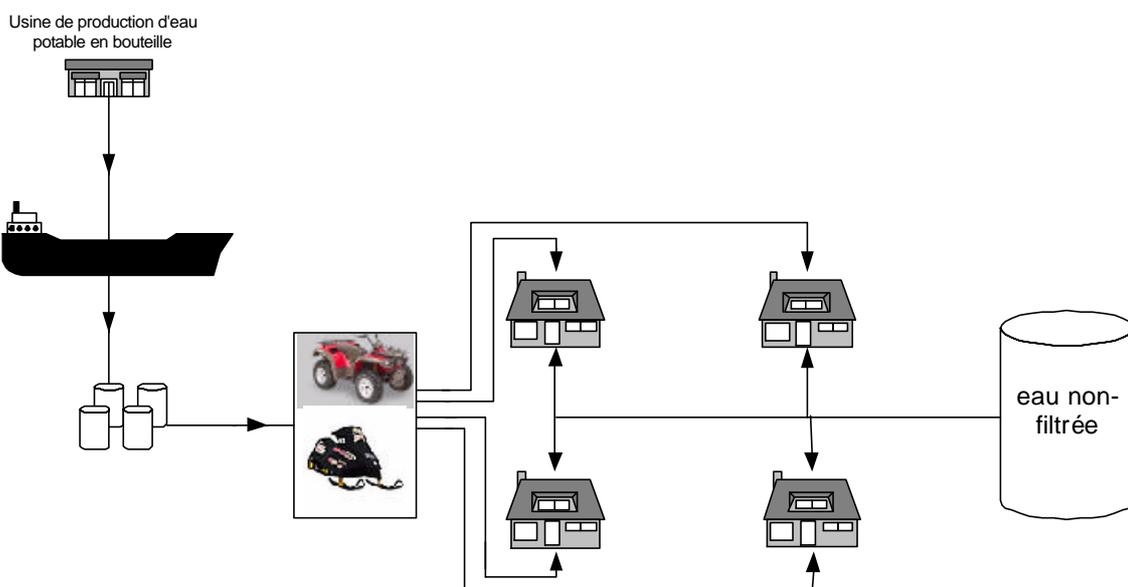


Figure 6.8 Scénario de transport 2.B pour la localité de Aylmer Sound.



6.3.2.4 Harrington Harbour

La population actuelle de Harrington Harbour est d'environ 315 personnes. Les volumes à acheminer chaque jour à ce village, selon les hypothèses considérées pour les scénarios 1.A et 1.B, sont trop importants pour qu'il soit réaliste de les considérer en regard du relatif isolement de ce village. L'absence d'infrastructures routières dans ce village est aussi à considérer. Les scénarios 1.A et 1.B ne sont donc pas considérés dans ce qui suit. De même, les scénarios 2.A et 2.B n'ont pas été retenus, compte tenu des volumes en jeu et des difficultés que pose le ravitaillement de cette localité. Seuls les scénarios 2.C et 2.D ont donc été considérés dans le contexte présent. La distribution à l'intérieur du village s'effectuerait par VTT en été et en automne, et en motoneige en hiver (figures 6.9 et 6.10).

Figure 6.9 Scénario de transport 2.C pour la localité de Harrington Harbour.

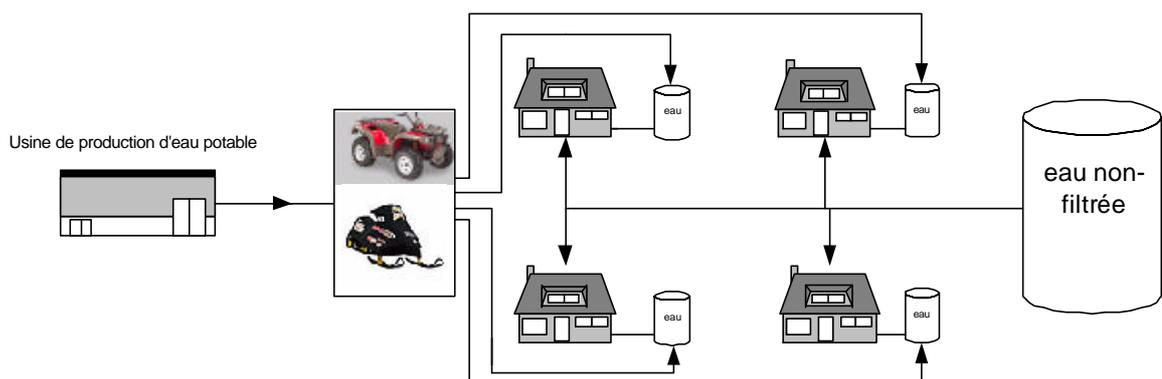
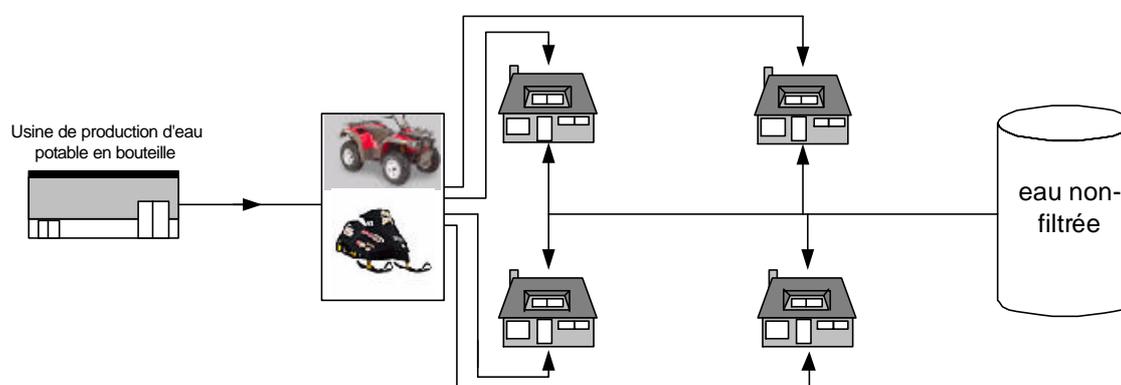


Figure 6.10 Scénario de transport 2.D pour la localité de Harrington Harbour.



6.3.2.5 Baie-des-Moutons

Seuls les scénarios 2.A et 2.B sont considérés pour Baie-des-Moutons. En effet, compte tenu de la capacité d'approvisionnement des puits de La Tabatière, environ 60 gallons US/min (341 m³/jour) (communication personnelle M. Roger Dion de Génium) et de la capacité du puits de Baie-des-Moutons même, qui est de l'ordre de 0,5 à 1gallon US/min (de 3 à 6 m³/jour), il est évident que les scénarios 1.A et 1.B ne sont pas applicables dans les conditions actuelles d'approvisionnement. Outre ce problème d'approvisionnement, il faut mentionner que l'état actuel des infrastructures routières du village ne permettrait pas le transport par camion-citerne et, de plus, la route entre La Tabatière et Baie-des-Moutons n'est pas déneigée en hiver. Le maire de Gros-Mécatina, M. Brian Evans, a estimé à environ 1 million à 1,5 million de dollars le montant nécessaire pour l'aménagement des routes dans le village en vue éventuellement de permettre le passage de camions-citernes. Les scénarios 2.A et 2.B peuvent, quant à eux, être considérés et l'approvisionnement pourrait s'effectuer à partir du puits de Baie-des-Moutons, réduisant d'autant plus la distance à parcourir. La capacité du puits, de l'ordre de 3000 à 6000 litres/jour, serait en effet suffisante pour répondre à la demande estimée à environ 2000 litres/jour. Les scénarios 2.C et 2.D ne sont donc pas considérés puisque la présence d'un puits produisant de l'eau de très bonne qualité ne justifie pas l'installation d'une petite unité de traitement alimentée par les eaux de surface.

L'eau à distribuer dans le cadre du scénario 2.A, de l'ordre de 2 000 litres/jour, pourrait être acheminée par un petit camion muni d'une citerne chauffée. Le format réduit de ce camion ne devrait pas empêcher son déplacement dans le village. Le transport en hiver s'effectuerait par motoneige. De même, pour le scénario 2.B, l'utilisation d'un camion de type « pick-up » avec boîte chauffée pourrait permettre le transport des contenants d'eau dans le village.

Les scénarios 2.A et 2.B, tels qu'envisagés dans le cas de Baie-des-Moutons, ne considèrent pas de distribution d'eau non destinée à la consommation humaine par réseau puisque le réseau de distribution actuel ne dessert que quelques résidences, l'école et le dispensaire. Les coûts d'une extension du réseau de distribution à l'ensemble des résidences du village a été estimé à quelque 1 200 000 \$ (voir tableau 3.1). Compte tenu de la nature rocheuse du sol, un réseau en surface est envisagé dont les conduites seraient isolées et chauffées. Toutefois, il est important de mentionner qu'aucune estimation des coûts d'opération, particulièrement de chauffage des conduites, n'a été réalisée et que ces coûts pourraient être relativement importants.

6.3.2.6 Vieux-Fort

Les volumes importants qu'il faudrait transporter pour alimenter Vieux-Fort selon les scénarios 1.A et 1.B, de même que le fait que les routes ne sont pas déneigées en hiver, rendent inapplicables ces deux scénarios. Concernant les scénarios 2.A et 2.B, quoique les volumes en jeu soient nettement moindres que ceux des scénarios 1.A et 1.B, ils n'ont pas été considérés, toujours en raison des routes accessibles seulement par motoneige en hiver et des volumes à transporter. Par ailleurs, bien que nous ne possédions pas de données précises à ce sujet, la capacité de Middle Bay d'approvisionner Vieux-Fort (et Rivière-Saint-Paul) n'est pas assurée.

Les seuls scénarios envisagés sont les scénarios 2.C et 2.D. L'unité de traitement pourrait être installée près du village. Le site d'approvisionnement reste évidemment à déterminer et l'analyse technique à compléter. La distribution de l'eau produite à cette unité serait effectuée par camionnette en été et par motoneige en hiver (figures 6.11 et 6.12).

6.3.2.7 Rivière-Saint-Paul

Les raisons évoqués à la section précédente pour ne pas retenir les scénarios 1.A, 1.B, 2.A et 2.B valent aussi pour Rivière-Saint-Paul, d'autant plus que les volumes à transporter sont ici encore plus importants. La distribution s'effectuerait là aussi en camionnette l'été et en motoneige l'hiver (figures 6.11 et 6.12).

Bien que Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul soient traités de façon distincte dans ce qui suit, il est possible de penser qu'une seule unité de traitement puisse être construite pour ces deux localités. Ce scénario n'est cependant pas examiné dans le cadre de la présente étude.

Les tableaux 6.5 et 6.6 présentent respectivement les coûts totaux de mise en place et d'opération des scénarios considérés pour chacune des localités, coûts établis sur la base des considérations et hypothèses décrites à la section 6.1. L'annexe A présente, par ailleurs, les coûts d'achat d'équipements et d'opération associés aux différentes activités liés aux scénarios de transport.

Figure 6.11 Scénario de transport 2.C pour les localités de Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul.

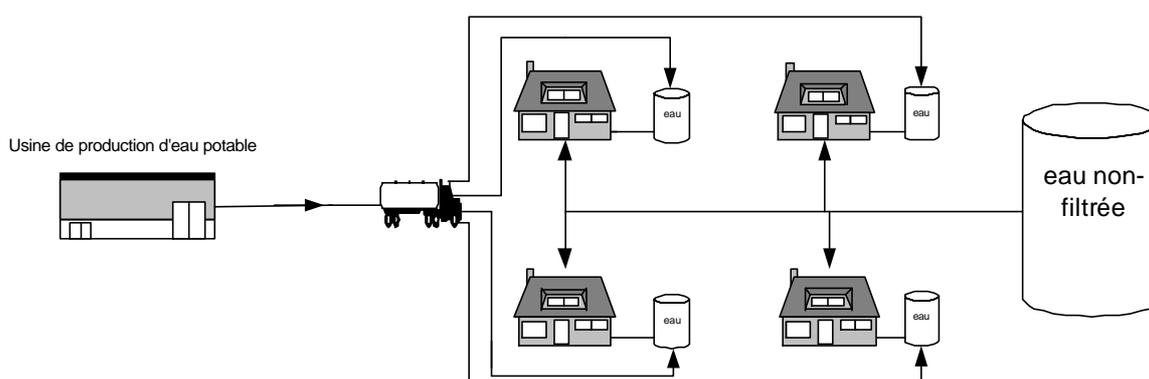


Figure 6.12 Scénario de transport 2.D pour les localités de Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul.

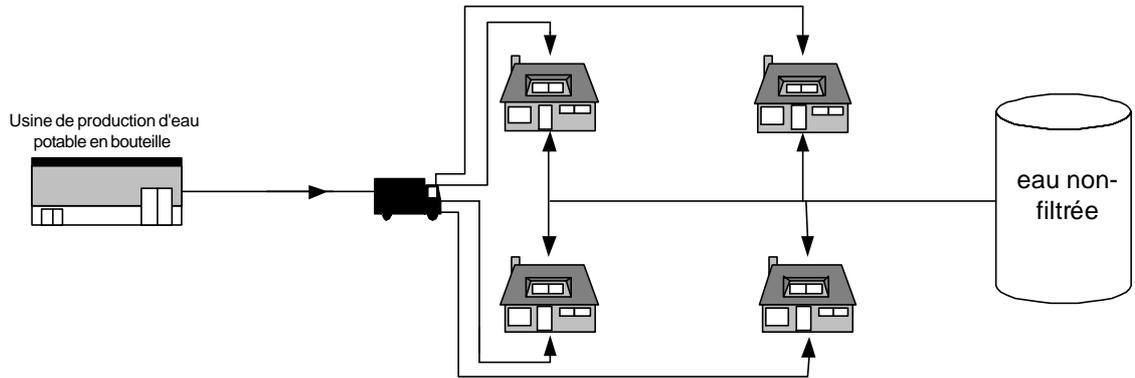


Tableau 6.5 Coûts de mise en place des différents scénarios de transport.

Localité	1.A	1.B	2.A	2.B	2.C	2.D
Rivière-Pentecôte	1 401 850	1 551 250	364 500	258 900	463 780	358 180
Baie-Johan-Beetz	1 250 650	2 466 250	357 000	258 000	456 280	357 280
Aylmer Sound			209 375	131 750	266 155	233 155
Harrington Harbour					570 172	306 172
Baie-des-Moutons			492 375	316 375		
Vieux-Fort					743 172	479 172
Rivière Saint-Paul					818 172	488 172

Tableau 6.6 Coûts d'opération associés aux différents scénarios de transport.

Localité	1.A	1.B	2.A	2.B	2.C	2.D
Rivière-Pentecôte	133 749	184 683	43 845	44 790	41 878	41 878
Baie-Johan-Beetz	131 253	303 025	45 093	46 038	40 630	40 630
Aylmer Sound			50 704	49 847	33 759	33 759
Harrington Harbour					89 202	89 202
Baie-des-Moutons			44 086	45 110		
Vieux-Fort					96 867	96 867
Rivière-Saint-Paul					97 085	97 085

6.4 SCÉNARIOS DE TRAITEMENT DE L'EAU : APPLICATION AUX DIVERSES LOCALITÉS

Plusieurs projets ont été proposés par les différents consultants des municipalités dans le cadre de demandes de subvention adressées aux divers programmes gouvernementaux afin d'effectuer une mise à niveau en matière de traitement de l'eau potable, et d'ainsi se conformer à la nouvelle réglementation (voir tableau 3.1). Certains de ces projets proposent, sous une forme ou sous une autre, l'installation d'unités de traitement membranaire. Compte tenu du caractère préliminaire de ces propositions, aucune ne fournit vraiment de détails techniques sur le procédé à mettre en place mais toutes donnent un aperçu des coûts de mise en place de ces unités de traitement. Bien qu'approximatifs, ces énoncés de coûts fournissent tout de même une base de comparaison à laquelle il est possible de comparer les coûts des scénarios de transport examinés à la section précédente. Puisque plusieurs des localités présentent diverses problématiques qui débordent le cadre strict de la seule installation d'une unité de filtration, divers travaux sont aussi inclus dans ces estimations de coûts (réfection de réseau, extension de réseau, modification de certains équipements, etc.).

6.4.1 Traitement par filtration membranaire

Les estimations de coûts pour l'installation d'unités de filtration membranaire ont été établies par la firme H2O Innovation à notre demande. Les estimations des capacités nécessaires ont été établies sur la base de calcul supposant une consommation de 400 litres/jour/personne à laquelle a été appliquée un facteur compris entre 2.1 et 2.4 selon les cas afin de tenir compte des consommations institutionnelles et commerciales, des fuites en réseau et des purges, et du facteur de pointe. Ces estimations sont approximatives.

Le tableau 6.7 présente un résumé des données transmises par H2O Innovation. Deux cas ont été considérés. Un premier où une technologie de type intégré était mise en place et un deuxième où une technologie de nanofiltration (NF) sur membrane spiralée était considérée. Seul le cas de Harrington Harbour déroge à cette règle puisqu'une technologie d'osmose inverse a été retenue dans ce cas. Les spécifications techniques de chacune de ces technologies nous ont été fournies par H2O Innovation et se trouvent en annexe D.

A noter que les coûts de mise en place n'incluent pas le transport à destination, l'installation du système, les analyses d'eau, les essais de traitabilité, les équipements d'alimentation en eau brute, de pressurisation et de contrôle à l'amont, le réservoir d'eau traitée et les pompes pour la distribution, le bâtiment et les adductions d'eau et d'électricité. Il est certes difficile d'établir une comptabilité de ces coûts pour chaque localité. La méthodologie d'estimation de ces coûts a été la suivante. D'abord, il faut noter qu'une comparaison des coûts de la solution utilisant la technologie de membrane spiralée avec les coûts estimés sur la base des données présentées à la section 5.1.1.4 montre que ces derniers dépassent de 400 000. \$ à 450 000 \$ (moyenne de 425 000 \$) le coût d'achat de l'unité de traitement proprement dit tel qu'évalué par H2O. L'estimation des coûts totaux s'est donc effectuée en ajoutant 425 000 \$ aux coûts transmis par H2O Innovation. Ce total a ensuite été majoré d'un facteur 1,5 pour tenir compte des contraintes et des coûts attribuables à l'éloignement des localités. Le même type de calcul a été réalisé pour les données relatives à la solution intégrée et pour les solutions d'OI. proposées pour Harrington Harbour.

Tableau 6.7 Coûts de mise en place et d'opération des usines de filtration membranaire (données fournies par H2O Innovation).

Localité	Capacité (m ³ /jour)	Technologie de membranes spiralées		Technologie intégrée	
		Coût de mise en place	Coût d'opération	Coût de mise en place	Coût d'opération
Rivière- Pentecôte	80	80 000	2 500	150 000	2 750
Baie-Johan- Beetz	80	80 000	2 500	150 000	2 750
Aylmer Sound	20	30 000	750	75 000	1 000
Harrington Harbour ⁽¹⁾	270	189 000	7 000	750 000	12 000
Baie-des- Moutons	150	125 000	4 500	200 000	5 000
Vieux-Fort	300	210 000	8 500	400 000	10 000
Rivière-Saint- Paul	450	260 000	10 000	600 000	13 500

(1) Des technologies d'osmose inverse et d'ultrafiltration/osmose inverse intégrée sont considérées dans le cas de Harrington Harbour.

En matière d'opération, les coûts proposés incluent les coûts d'électricité, de remplacement des membranes, d'achat de produits de lavage chimique des membranes, d'achat des cartouches de pré-filtre 5 microns et d'achat des produits de pré et de post-traitement. Ces coûts n'incluent pas l'entretien préventif, l'entretien du bâtiment et autres équipements périphériques et des équipements de laboratoire, les analyses de l'eau et les coûts de main-d'œuvre. La comparaison des coûts d'opération estimés sur la base du calcul proposé à la section 5.1.1.4 montre là aussi que la différence entre ces coûts et les coûts pour l'opération

de l'unité de traitement proposée par H2O est comprise dans tous les cas entre 12 500 \$ et 15 900 \$ pour une différence moyenne de 13 200 \$. Le calcul des coûts d'opération a donc été effectué en ajoutant 13 200 \$ aux coûts proposés au tableau 6.7 et en ajoutant 20 % à ce montant afin de tenir compte de la vraisemblable majoration des coûts d'entretien attribuables à l'éloignement. L'ensemble de ces coûts est présenté au tableau 6.8.

A noter que les capacités que nous avons communiquées à H2O Innovation au sujet de Rivière-Pentecôte et Baie-Johan-Beetz étaient incorrectes. Sur la base des données que M. Vachon nous a transmises pour les autres localités et des capacités en jeu, nous avons modifié les coûts correspondants à ces deux localités.

Tableau 6.8 Coûts totaux de mise en place et d'opération des usines de filtration membranaire.

Localité	Capacité (m ³ /jour)	Technologie de membranes spiralées		Technologie intégrée	
		Coût de mise en place	Coût d'opération	Coût de mise en place	Coût d'opération
Rivière-Pentecôte	80	757 500	18 840	862 500	19 140
Baie-Johan-Beetz	80	757 500	18 840	862 500	19 140
Aylmer Sound	20	682 500	16 740	750 000	17 040
Harrington Harbour ⁽¹⁾	270	921 000	24 240	1 762 500	30 240
Baie-des-Moutons	150	825 000	21 240	937 500	21 840
Vieux-Fort	300	952 500	26 040	1 237 500	27 840
Rivière-Saint-Paul	450	1 027 500	27 840	1 537 500	32 040

(1) Des technologies d'osmose inverse et d'ultrafiltration/osmose inverse sont considérées dans le cas de Harrington Harbour.

6.4.2 Unité de traitement Dagua

Compte tenu de la capacité de l'unité actuellement disponible, seul le cas du village de Rivière-Saint-Paul a été considéré. Le coût de l'unité de traitement est de 525 000 \$ auquel ont été ajoutés 50 000 \$ pour les frais de transport de cette unité jusqu'à la Basse-Côte-Nord. Les équipements supplémentaires et les raccordements à considérer sont décrits à la section 6.2.2. Une expertise complète n'a pas été effectuée afin d'estimer ces coûts. A titre indicatif, un montant global de 250 000 \$ a été considéré pour l'ensemble de ces travaux et équipements, ce qui porte le coût total d'installation de cette unité à environ 825 000 \$. Les coûts d'opération annuels ont été estimés à 42 250 \$.

6.5 ESTIMATION ET COMPARAISON DES COÛTS ANNUALISÉS DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS

Afin d'obtenir une base de comparaison uniforme des différents scénarios, les investissements nécessaires à la mise en place de ceux-ci ont été amortis sur la durée de vie des équipements considérés. Les hypothèses sur les durées de vie des divers équipements sont présentées au tableau 6.9. Un taux d'intérêt annuel de 5 % a été considéré.

Le coût annualisé de chaque scénario a été ajouté au coût d'opération annuel. Le tableau 6.10 présente ces coûts totaux pour chaque localité et chaque scénario considéré alors que le tableau 6.11 présente ces coûts par habitant.

Tableau 6.9 Durée de vie considérée dans le calcul des coûts annualisés.

Équipement	Durée de vie (années)
Bâtiments	20
Unité de production d'eau potable	20
Réservoirs (résidentiels et stockage)	20
Équipements de transport (camion-citerne, camionnette, VTT, motoneige)	10
Fontaines-refroidisseurs	10

Bien que les résultats présentés aux tableaux 6.10 et 6.11 reposent, nous l'avons vu, sur des énoncés de coût approximatifs et plusieurs hypothèses de travail, un certain nombre de constats importants ressort à la lecture de ces derniers. D'abord, il faut noter les coûts importants associés aux scénarios 1.A et 1.B pour les deux localités où ces scénarios ont été considérés. Le transport de volumes d'eau devant répondre à l'ensemble de la demande de ces deux localités entraînerait des coûts très importants tant en matière d'achat d'équipements de transport, d'entretien et d'opération de ces équipements que de main-d'œuvre. De plus, comme nous l'avons déjà souligné, ces scénarios reposent sur l'hypothèse que les villes de Port-Cartier et Havre-Saint-Pierre seraient en mesure de répondre à cette demande, ce qu'une enquête très préliminaire ne garantit pas, loin s'en faut. Dans un tel contexte, les scénarios 1.A et 1.B ne sont pas des solutions à retenir, tant par les coûts importants qui leurs sont associés que par les contraintes d'approvisionnement en jeu.

Dans le cas du scénario 1.B où l'on suppose que l'actuel réseau est utilisé pour fin de distribution de l'eau, les volumes considérés peuvent sembler très importants mais il ne faut pas oublier qu'ils ont été estimés sur la base des consommations actuelles pour Baie-Johan-Beetz et sur des hypothèses vraisemblables pour Rivière-Pentecôte. Les conditions climatiques et le fait que les réseaux sont enfouis peu profondément obligent ces localités à mettre en place des systèmes de purge qui augmentent sensiblement les volumes distribués. Certes, une amélioration de ces systèmes de purge ou encore une amélioration de l'isolation des conduites ou le bouclage de certaines parties de réseau pourrait améliorer l'état global du réseau et réduire les volumes distribués. Les options à envisager à ce sujet et les coûts associés n'ont pas été examinés dans le cadre de la présente étude.

De façon globale, la comparaison des scénarios 2.A et 2.B (transport de l'eau depuis un site d'approvisionnement voisin) versus les scénarios 2.C et 2.D (production locale) montre que le premier groupe entraîne des coûts annualisés légèrement moindres que le second groupe pour les cas considérés, exception faite de Aylmer Sound où les coûts de transport importants font en sorte qu'une production locale serait équivalente à une importation de l'eau. Il n'est donc pas évident que, dans le cadre des hypothèses considérées, un ravitaillement en eau destinée à la consommation humaine soit avantageux par rapport à une production locale.

Tableau 6.10 Coûts totaux annualisés des différents scénarios.

Localité	Scénarios de transport ⁽¹⁾						Scénario de traitement		
	1.A	1.B	2.A	2.B	2.C	2.D	NF spiralée	UF/NF intégrée	Package plant
Rivière- Pentecôte	413 488	488 085	116 003	100 222	129 761	113 035	78 830	87 445	
Baie-Johan- Beetz	413 488	789 488	116 063	101 328	127 325	111 645	78 830	87 445	
Aylmer Sound			91 560	78 408	83 609	78 382	70 790	76 436	
Harrington Harbour ⁽²⁾					187 205	145 390	97 178	169 821	
Baie-des- Moutons			140 345	113 492			86 576	96 085	
Vieux-Fort					232 849	191 035	101 473	125 843	
Rivière- Saint-Paul					244 947	192 678	113 413	153 802	107 586

(1) Voir section 6.1 pour une description des scénarios de transport considérés.

(2) Des technologies d'osmose inverse et d'ultrafiltration/osmose inverse sont considérées dans le cas de Harrington Harbour.

Tableau 6.11 Coûts annualisés par habitant des différents scénarios.

Localité	Scénarios de transport ⁽¹⁾						Scénario de traitement		
	1.A	1.B	2.A	2.B	2.C	2.D	NF spiralée	UF/NF intégrée	Package plant
Rivière-Pentecôte	4 307	5 084	1 208	1 044	1 352	1 177	821	911	
Baie-Johan-Beetz	4 594	8 776	1 290	1 126	1 415	1 240	876	972	
Aylmer Sound			4 162	3 564	3 800	3 563	3 218	3 474	
Harrington Harbour ⁽²⁾					594	462	309	539	
Baie-des-Moutons			877	709			541	601	
Vieux-Fort					721	591	314	390	
Rivière-Saint-Paul					511	402	237	321	225

(1) Voir section 6.1 pour une description des scénarios de transport considérés.

(2) Des technologies d'osmose inverse et d'ultrafiltration/osmose inverse sont considérées dans le cas de Harrington Harbour.

Par ailleurs, une comparaison des scénarios 2.A et 2.C (livraison en vrac de l'eau et stockage dans des réservoirs résidentiels) versus les scénarios 2.B et 2.D (livraison d'eau « embouteillée » et utilisation de fontaines et de refroidisseurs) montre que le deuxième groupe conduit à des coûts annualisés plus petits. Si les coûts d'opération et d'achat d'équipements de transport de ces deux groupes de scénario sont semblables (la distribution de l'eau sous l'une ou l'autre forme n'entraînant, selon nos hypothèses, que des variations négligeables de ces coûts), il en va autrement des coûts d'achat et d'installation des réservoirs résidentiels versus l'achat et la livraison des fontaines-refroidisseurs d'eau. Les coûts d'achat et d'installation de réservoirs résidentiels conduisent à des coûts importants allant de l'ordre de 37 500 \$ pour Aylmer Sound à plus de 375 000 \$ pour Rivière-Saint-Paul, alors que la fourchette de coûts pour l'achat et l'installation de fontaines se situe entre 4 500 \$ pour Aylmer Sound et 24 000\$ pour Rivière-Saint-Paul (tableaux A.22 et A.24 de l'annexe A). Les contraintes d'installation associées à cette dernière option sont par ailleurs beaucoup moins importantes que pour les réservoirs résidentiels. Cependant, l'utilisation de fontaines-refroidisseurs sans modification de la plomberie visant à empêcher l'alimentation des éviers et lavabos par le réseau de distribution ne permettrait pas à cette solution de se conformer au présent règlement sur la qualité de l'eau potable. Toutefois, en regard de la situation actuelle où plusieurs localités vivent avec des avis d'ébullition fréquents, et où l'on peut supposer que les citoyens qui boivent l'eau du robinet le font faute d'une alternative d'approvisionnement adéquate, la livraison d'eau embouteillée entraînerait une amélioration par rapport à la situation actuelle.

Une analyse strictement économique sur la base des données des tableaux 6.10 et 6.11 indique que les scénarios de transport conduisant aux coûts les plus faibles sont le scénario 2.B pour les localités de Rivière-Pentecôte, Baie-Johan-Beetz et Baie-des-Moutons (en fait, pour toutes les localités où ce scénario était envisageable), alors que le scénario 2.D conduit aux coûts annualisés les plus faibles pour les localités de Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul.

Cependant, une comparaison avec les options de traitement suggère que dans tous les cas, même si une technologie de traitement intégrée s'avérait nécessaire, l'option de traitement est préférable aux options de transport. Il faut bien comprendre par ailleurs que

la mise en place pour les scénarios de transport d'un système de distribution parallèle pour l'eau destinée à la consommation humaine implique que, dans l'un ou l'autre de ces groupes de scénarios (scénarios de transport et scénarios de traitement), le réseau de distribution demeure en place et est utilisé. Les coûts d'entretien et d'opération de ce réseau s'ajoutent donc dans tous les cas aux coûts estimés pour ces différents groupes de scénarios. Un examen plus attentif des différents coûts en jeu montre que la mise en place d'un système de distribution par véhicule est coûteux même si les volumes distribués demeurent modestes. L'entretien et l'opération des équipements de transport de même que la main-d'œuvre nécessaire pour assurer ce service impliquent des déboursés comparables ou supérieurs à ceux engendrés par l'opération d'un système de traitement produisant l'ensemble des eaux de consommation domestique.

Un paramètre, dont il a été fait peu mention jusqu'ici et à propos duquel il importe d'apporter certains commentaires concerne le coût de l'eau. Le taux considéré, soit 0,352 \$/m³, conduit à des coûts annuels d'achat de l'eau relativement peu importants par rapport aux autres coûts en jeu (voir tableaux A.23 à A.29 de l'annexe A). Il pourrait en être autrement cependant dans certains cas et l'on peut penser ici à la municipalité de Rivière-Pentecôte versus Port-Cartier. Le responsable des travaux publics a en effet estimé le coût de production de l'eau distribuée librement au poste de traitement membranaire. Ne considérant que les coûts d'opération du système, sans considérer l'amortissement des coûts d'infrastructures, il arrive à un coût d'environ 0,06 \$/litre, un coût 170 fois plus élevé que celui considéré dans le cadre de la présente étude ! À ce tarif, le coût annuel d'approvisionnement de Rivière-Pentecôte, selon les hypothèses avancées, s'élèverait à près de 22 000 \$, coût comparable au coût de main-d'œuvre dans le scénario 2.A, et qui diminuerait encore davantage l'attrait des scénarios de transport. Évidemment, ce tarif devra être l'objet de négociation mais ce petit aparté visait simplement à montrer que, même si l'on peut supposer que les coûts d'achat de l'eau dans la plupart des localités ne seront pas un élément clé pour les raisons évoquées plus haut, dans certains cas, ils pourraient constituer l'un des éléments clé. Des tarifs intéressants devront être garantis à moyen et long terme afin d'envisager la mise en place de ce type de solution.

7. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

Ce chapitre entend présenter une synthèse des conclusions et des analyses effectuées dans le cadre de cette étude. Ces conclusions seront présentées en deux temps. Dans un premier temps, un ensemble de considérations d'ordre plus général est présenté et dans un deuxième temps, les conclusions spécifiques à chaque localité seront reprises et résumées.

7.1 CONCLUSIONS ET CONSIDÉRATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL

Un certain nombre d'aspects et de points d'ordre général doivent être considérés dans le contexte particulier des localités de la Côte-Nord qui font l'objet de la présente étude. Ces divers éléments ont déjà été soulevés et mentionnés en divers endroits de ce document, mais il est important de les reprendre et d'en présenter un résumé. Certaines questions importantes devront par ailleurs être examinées attentivement lors de la mise en place éventuelle de certaines des solutions avancées.

7.1.1 Approvisionnement en eau potable sur la Côte-Nord

Les divers cas considérés tout au long de cette étude ont montré que la problématique de l'approvisionnement des petites localités de la Côte-Nord, et de la Basse-Côte-Nord plus particulièrement, est complexe puisque plusieurs conditions défavorables sont réunies.

Si l'eau souterraine est la source d'approvisionnement de plusieurs localités rurales du Québec, peu de localités de la Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord peuvent se prévaloir de ce type d'approvisionnement. Plusieurs recherches en eau souterraine ont été menées en divers endroits et la plupart se sont soldées par des échecs, soit parce que les volumes étaient insuffisants ou que l'eau souterraine était de mauvaise qualité. Le ministère des Affaires municipales et de la Métropole a demandé à plusieurs municipalités d'examiner plusieurs sites et de faire des efforts particuliers dans la recherche d'eau souterraine. Des sept localités concernées par la présente étude, quatre ont entrepris des recherches en eau souterraine, soit Rivière-Pentecôte, Baie-des-Moutons, Vieux-Fort et Rivière-Saint-

Paul. Aucune source intéressante n'a été identifiée jusqu'ici mais les recherches se poursuivent dans ces trois dernières localités.

Advenant le cas où la seule option possible soit un approvisionnement à partir des eaux de surface, alors la qualité de ces eaux est à considérer puisque ses caractéristiques compliquent la sélection d'une alternative de traitement. En effet, les teneurs en matière organique totale rencontrées dans ces eaux sont très importantes. Des essais pilotes devront être réalisés et les technologies validées pour ce type d'eau brute. De plus, l'éloignement de ces localités exige la mise en place de technologies de traitement faciles à opérer et robuste.

L'alternative à une production locale de l'eau est son « importation » depuis un autre site à proximité. Encore là, comme nous avons été à même de le constater, le caractère isolé de certaines localités, que l'on pense à Harrington Harbour et Aylmer Sound, ne simplifie pas la mise en place de ce genre de solution. De plus, le fait que les routes ne soient pas déneigées en hiver complique singulièrement la mise en place de systèmes de distribution de l'eau par véhicule. La faisabilité technique de certaines solutions considérées devra certes être examinée de plus près.

Le caractère isolé de ces localités, outre le fait qu'il exige la mise en place de solutions techniquement simples à opérer, implique des coûts de projets plus élevés. Le transport des équipements et matériaux doit en outre s'effectuer par bateau et par barge dans le cas des localités de la Basse-Côte-Nord. Les coûts présentés dans cette étude ont été estimés en tenant compte, autant que possible, de cette réalité.

Tous ces éléments font en sorte que les solutions envisageables sont peu nombreuses et les coûts d'implantation et d'opération de ces différentes solutions demeurent relativement élevés, comme en font foi les résultats présentés aux tableaux 6.10 et 6.11.

7.1.2 Capacité de prise en charge des coûts d'opération par les municipalités

Les divers programmes mis en place par les gouvernements permettent aux municipalités d'obtenir des financements pour divers projets d'infrastructures. Dans le cas des régions éloignées, ce financement peut atteindre jusqu'à 95 % du coût du projet. Les coûts

d'opération associés à ces équipements doivent toutefois être assumés par la municipalité, et donc par les contribuables de cette municipalité. Compte tenu de leur petite taille, même une charge qui, de prime abord, peut paraître modeste, devient très lourde lorsque répartie entre quelques contribuables. On le voit à la lecture des données du tableau 6.11, pour une municipalité de la taille de Rivière-Pentecôte, la mise en place de la solution dont les coûts d'opération sont les plus faibles (un scénario de traitement par nanofiltration) entraînerait une augmentation de la taxe municipale de l'ordre de 425 \$ annuellement en moyenne par contribuable (on a supposé que le nombre de contribuables était égal à la moitié du nombre d'habitants) et ce, sans compter la partie du financement des infrastructures qui reviendrait à la municipalité.

La mise en place de solutions au problème d'approvisionnement en eau potable et de mise aux normes des installations ne pouvant se faire sans entraîner une augmentation substantielle des coûts d'opération à assumer par les contribuables de ces municipalités, il est primordial, avant que ne soient implantées ces solutions, de trouver une formule permettant à la municipalité d'assumer ces coûts. Cette question est certes délicate mais doit être sérieusement examinée puisque, dans la situation actuelle, les coûts d'opération des solutions proposées, quelles qu'elles soient, pourront très difficilement être assumés par les municipalités concernées.

Il importe de mentionner que les estimations des coûts d'opération associés aux différents scénarios de transport demeurent approximatives. Il en va de même pour les coûts d'opération des scénarios de traitement qui reposent sur certaines hypothèses, vraisemblables certes, mais qui font en sorte que ces estimés sont entachés d'incertitudes importantes. On peut s'interroger, dans cette perspective, de la conséquence d'une sous-estimation des coûts d'opération liés aux scénarios de traitement. L'examen du tableau 6.10 montre que les écarts entre les coûts totaux annualisés des scénarios de transport et de traitement sont, dans la plupart des cas (sauf peut-être pour Harrington Harbour et Aylmer Sound), suffisamment grands pour qu'une telle sous-estimation soit sans conséquence sur les conclusions de la présente étude.

7.1.3 Problématiques de contamination en réseau

Les localités considérées présentent toutes, à des degrés divers, des problèmes récurrents de contamination bactériologique en réseau. Ces problèmes sont antérieurs à la promulgation du nouveau règlement sur l'eau potable et les problèmes auxquels font face ces localités débordent le cadre strict de l'application de la nouvelle réglementation en matière de qualité de l'eau potable. Les raisons pouvant expliquer ces contaminations sont nombreuses : qualité des eaux de surface, dosage insuffisant de chlore, déficience en matière d'opération, contamination des réseaux, temps de séjour en réseau trop long (absence de maillage, consommation très faible en bouts de réseau), température de l'eau élevée en été, etc. Plusieurs des responsables municipaux rencontrés se sentent démunis face à ce problème ne sachant trop par quel bout l'aborder. Aucune approche systématique pouvant leur permettre de poser un diagnostic préliminaire ne leur est proposée et il est clair qu'une expertise extérieure doit leur être fournie. Certes, les problèmes de contamination en réseau peuvent être attribuables à des caractéristiques inhérentes à la structure de leur réseau, mais avant de penser à des solutions coûteuses visant à apporter des rectificatifs à ce niveau, un examen préalable doit être conduit afin de s'assurer, par exemple, que l'opération des équipements de chloration se fait adéquatement et que les niveaux de chlore injectés sont adéquats. Une assistance à ce niveau serait souhaitable et pourrait permettre de corriger certaines situations, ou à tout le moins, mieux cerner les problématiques.

Par ailleurs, la sélection d'une option de traitement, telle que présentée dans le présent rapport, devra, selon toute vraisemblance, s'accompagner dans bon nombre des localités sous étude de travaux sur le réseau de distribution, la prise d'eau ou divers équipements de pompage. Dans les cas de Harrington Harbour et de Baie-des-Moutons, l'extension des réseaux devra être réalisée puisqu'il serait tout à fait incongru de doter ces localités d'équipements de traitement de ce niveau sans investir dans les réseaux ! Or, les coûts en jeu sont importants et se rapprochent sinon dépassent les sommes considérées pour la construction seule des équipements de traitement (tableau 3.1).

7.1.4 Validation des technologies

L'application de « nouvelles » technologies de traitement doit être soumise pour fin d'analyse au *Comité sur les technologies de traitement de l'eau*. Les promoteurs d'un projet doivent soumettre à ce comité un dossier qui sera analysé sur la base de critères bien définis. Cette analyse et ce suivi permettront éventuellement la validation de cette technologie et son autorisation par le ministère de l'Environnement. Les promoteurs des projets sont généralement des fournisseurs de technologies associés à une municipalité donnée.

Comme il a déjà été mentionné précédemment, les options de traitement à mettre en place sur la Côte-Nord, dans l'éventualité où ce type de solution était retenu, devront conduire à la mise en place d'essais pilotes, compte tenu des caractéristiques particulières des eaux de surface. Il serait souhaitable, dans cette optique, puisque plusieurs municipalités sont aux prises avec une problématique de qualité des eaux de surface similaire, que deux ou trois essais pilotes soient conduits sous l'égide du gouvernement. Le choix de la ou des technologies à considérer de même que des sites d'expérimentation pourrait revenir au *Comité sur les technologies de traitement de l'eau* qui assurerait, par ailleurs, le suivi des essais en collaboration avec le manufacturier et les consultants. Ces essais pilotes pourraient mener à une première validation de ces technologies et servir de vitrine de validation pour l'ensemble de la Côte-Nord.

7.1.5 Exigence en matière d'opération

L'un des problèmes importants à considérer lors de l'implantation d'une solution au problème d'approvisionnement ou de traitement de l'eau en région éloignée est le niveau de complexité en matière d'opération qu'entraîne la mise en place de cette solution. Cette question du recrutement d'opérateurs compétents et consciencieux est de première importance si l'on veut que les solutions techniques et technologiques mises en place soient opérées de façon optimale. Dans le cas des scénarios de transport de l'eau, il est clair que les équipements et les opérations en jeu (manutention et transport) impliquent un niveau de complexité minimal. Advenant la mise en place d'une option de traitement, l'examen de cette question revêt une importance cruciale puisqu'une mauvaise opération des équipements pourrait compromettre l'efficacité de traitement et replonger ces localités

dans des situations où, malgré l'installation d'équipements performants, elles feraient face à des problèmes endémiques de contamination en réseau, ou encore de détérioration accélérée des équipements. À cet égard, il importerait, le cas échéant, de consacrer des efforts importants et des investissements conséquents afin d'assurer un suivi lors de la mise en opération des équipements. Il serait important aussi d'examiner la possibilité de recourir aux opérateurs de certains équipements déjà présents sur la Basse-Côte-Nord qui ont déjà démontré un savoir-faire et une facilité à acquérir de nouvelles aptitudes techniques. La mise en commun de ces expertises entre les municipalités de la Basse-Côte-Nord serait salubre, voire primordiale. Par ailleurs, une autre alternative, complémentaire en fait à cette première possibilité, est de mettre en place une formule similaire à celle des « circuit riders » en place actuellement au ministère des Affaires indiennes. Les « circuit riders » sont employés par ce ministère et ont pour tâche de visiter, une ou deux fois par année, chaque réserve afin de discuter avec les opérateurs sur place des problèmes auxquels ils font face et de voir si les installations sont opérées adéquatement. Un système similaire pourrait être mis en place au cours des premières années d'opération des installations en Basse-Côte-Nord afin de permettre une formation en continu sur le terrain.

7.2 CONCLUSIONS ET CONSIDÉRATIONS SPÉCIFIQUES À CHAQUE LOCALITÉ

7.2.1 Rivière-Pentecôte

Les résultats des tableaux montrent que les scénarios 1.A et 1.B doivent être rejetés d'emblée. Par ailleurs, sur la base des hypothèses formulées, la mise en place d'une solution de traitement par nanofiltration conduit aux coûts actualisés les plus bas avec environ 850 \$/an par habitant. Ces coûts sont nettement plus bas que les coûts du scénario de transport le moins coûteux (scénario 2.B). Il faut voir aussi que la distribution des eaux d'usage domestique par réseau de distribution offre un meilleur « niveau de service » que la distribution par deux modes distincts.

7.2.2 Baie-Johan-Beetz

Les scénarios 1.A et 1.B sont à rejeter, compte tenu des montants astronomiques en jeu. Par ailleurs, là encore, malgré la faible population, la mise en place d'une unité de traitement conduit aux coûts annualisés les plus bas.

7.2.3 Aylmer Sound

L'analyse économique brute suggère que les coûts annualisés des options de transport et de traitement sont très similaires et très élevés puisque la population est très faible. Les coûts de transport par bateau sont responsables des coûts élevés d'opération des solutions de type transport. Toutefois, la précarité de ce village doit impérativement être considérée. Il serait en effet difficile d'envisager la construction d'infrastructures à caractère permanent alors que flotte la possibilité de fermeture du village dans un avenir relativement rapproché. De fait, dans un tel contexte, les scénarios de transport devraient être retenus même si cette solution est loin d'être idéale, compte tenu des difficultés que pose le transport dans cette région. À tout le moins, les équipements de transport acquis pourront être réutilisés ailleurs par la suite par la municipalité en cas de fermeture du village.

7.2.4 Harrington Harbour

La situation d'Harrington Harbour est particulière à bien des égards. Il importe de considérer en effet que 1) les ressources d'eau douce disponibles sur l'île sont relativement limitées, 2) la localité ne dispose pas de réseau d'égout et 3) le réseau d'eau potable ne dessert pas les résidences. Tout d'abord, l'examen du tableau 6.11 montre que, dans le cadre des hypothèses considérées, la mise en place d'une unité de filtration de type osmose inverse est la solution la plus avantageuse, et ce malgré le fait que les coûts d'achat des équipements de filtration soient beaucoup plus importants dans ce cas que dans le cas des équipements de nanofiltration (voir tableau 6.8). La nécessité d'opter pour une technologie d'osmose inverse reste toutefois à démontrer. Une étude est réalisée présentement par la firme Génium afin de vérifier quels sont les volumes d'eau douce disponibles et voir si ces volumes pourraient permettre la mise en place d'une unité

de nanofiltration alimentée par les eaux de surface. Autrement, l'option consistant à traiter les eaux salées du fleuve est à envisager.

La sélection d'une option de traitement pouvant produire de l'eau répondant à la demande de l'ensemble des usages domestiques pose la question de l'éventualité d'étendre le réseau de distribution jusqu'aux maisons. Autrement dit, serait-il conséquent de traiter les eaux de surface avec un système de traitement de haut niveau sans envisager d'étendre le réseau de distribution afin d'alimenter toutes les maisons du village. Les coûts d'une telle option sont importants et doivent s'ajouter aux coûts des installations de filtration.

Enfin, troisième élément à considérer, l'absence de réseau d'égout. La consommation moyenne actuelle à Harrington Harbour est d'environ 200 litres /jour/personne. Cette faible consommation est attribuable, pour une bonne part, au mode de distribution actuellement en place. Malgré cette consommation relativement faible, et compte tenu de la présence de fosses septiques enfouies très peu profondément, le village éprouve fréquemment des problèmes d'odeur en été attribuables aux débordements de fosses. Il est vraisemblable de penser qu'une mise à niveau complète des infrastructures d'eau potable sans mise à niveau des infrastructures d'égout conduira à une augmentation des volumes d'eau potable consommés et exacerbera les problèmes d'eaux usées.

L'autre option examinée, la mise en place d'une petite unité de traitement capable de satisfaire à la demande en eau destinée à la consommation humaine permet, d'une certaine façon, d'éviter cette chaîne (usine de traitement - extension du réseau – mise à niveau des infrastructures d'égout) et permettrait de fournir, dans des conditions acceptables, une eau pour la consommation humaine.

7.2.5 Baie-des-Moutons

Encore une fois, la seule construction d'une usine de nanofiltration traitant les eaux destinées à satisfaire à la totalité de la consommation domestique est moins coûteuse que le transport par véhicule des eaux du puits jusqu'aux résidences. Évidemment, et ce de façon encore plus probante qu'à Harrington Harbour, la mise en place d'une telle infrastructure doit s'accompagner d'une extension du réseau et d'une mise à niveau complète des infrastructures de production et de distribution de l'eau potable. L'ajout de

ces coûts de mise à niveau du réseau de distribution aux coûts de mise à niveau des infrastructures de production fait en sorte que les investissements totaux nécessaires dépassent largement le seul coût des infrastructures de traitement. L'alternative d'une distribution de l'eau du puits du village sous forme embouteillée n'implique pas l'extension du réseau. Cette solution constitue certes une amélioration de la situation actuelle. Une extension du réseau pourrait être envisagée ultérieurement de façon à répondre à la demande légitime du maire de la municipalité, M. Evans, qui estime que tous les habitants de Baie-des-Moutons devraient être alimentés par le réseau, quitte à ce que cette eau ne soit utilisée que pour les usages autres que la consommation humaine.

7.2.6 Vieux-Fort et Rivière-Saint-Paul

Ces deux villages disposent de réseaux de distribution de l'eau potable. La mise en place d'une usine de traitement semble avantageuse dans ces deux cas par rapport aux scénarios de production à plus petite échelle et de distribution par véhicule. Les écarts entre les scénarios de transport et de production sont significatifs. La taille de ces villages explique en partie ces écarts puisque les coûts de distribution par véhicule sont importants.

8. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Banville, L. (1996). *Enquête Santé environnementale Basse-Côte-Nord 1995*, Régie Régionale de la Santé et des Services Sociaux de la Côte-Nord, Direction de la santé publique. Juillet 1996. 27 p., 2 annexes.
- Bilodeau, C. (1984). *Recherches en eau souterraine à Baie-Johan-Beetz, comté de Saguenay*, Ministère de l'environnement, Service des eaux souterraines. Juillet 1984. 6 p.
- Bouchard, C., Kouadio, P., Ellis, D., Rahni, M., Lebrun, R. (2000). *Eau potable, Les procédés à membrane et leurs applications en production d'eau potable*. Vecteur environnement, section scientifique. Juillet 2000. Vol. 33, No. 4. Pages 28-38.
- Comité sur les technologies de traitement en eau potable (2002). *Fiche technique du comité sur les technologies de traitement en eau potable, Filtration membranaire*. Mai 2002. 8 p.
- Dagua (2002a). *Usines pré-fabriquées de traitement d'eau potable à l'ozone*. Adresse internet : http://www.dagua.com/fra/prod_indust_municip.html
- Dagua (2002b). *Solution Dagua pour le traitement de l'eau potable, Municipalité de Eastman*. Juin 2002. 10 p., 2 annexes.
- Dagua (2002c). *Étude des premiers résultats des essais pilotes à la municipalité de Bégin*. Préparé par Patrick Niquette. Juin 2002. 4 p.
- Environmental Protection Agency (EPA), (1998). *Small system compliance technology list for the surface water treatment rule and total coliform rule*. Septembre 1998. 44 p., 2 annexes.
- Gaudreau, R. (2000). *Fourniture d'eau potable et disposition des eaux usées sur la Basse-Côte-Nord*, Ministère des Affaires municipales, Direction des infrastructures. Juin 2000. 43 p.
- HGE (2002). *Étude hydrogéologique préliminaire à la municipalité de Bonne-Espérance secteur du village du Vieux-Fort*. Préparé par Claude Grenier. Mai 2002. 6 p., 1 annexe.
- Lavoie, M. (2000). *Enquête sur les dispositifs de traitement de l'eau potable en vente au détail sur le marché canadien en 1999*, Programme de la qualité de l'eau, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs. Août 2000. 9 p., 4 annexes. Disponible en ligne : (http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/dpc/eau_qualite/traitement_eau_potable_1999.pdf).
- Lindley, R. T., Buchberger, G. S. (2002). *Assessing intrusion susceptibility in distribution systems*. Journal of American Water Work Association. Juin 2002. Pages 66-79.

Réseau environnement (2001). *Guide de conception des installations de production d'eau potable*. Pour le ministère de l'Environnement. Juin 2001.

Roche-Maloney-Desmeules (2000). *Amélioration de l'approvisionnement et de la qualité de l'eau potable, Municipalité de Bonne-Espérance*. Programme d'infrastructures-Québec. Préparé par François Gagnon. Novembre 2000. 16 p., 7 annexes.

Roche-Maloney-Desmeules (2002). *Traitement de l'eau potable, Municipalité de Baie-Johan-Beetz*. Dossier argumentaire. Préparé par Éric Bélanger. Février 2002. 33 p., 6 annexes.

Documents consultés

Adin, A., Katzhendler, J., Alkaslassy, D., Rav-Acha, Ch. (1991). *Trihalomethane formation in chlorinated drinking water: A kinetic model*. Wat. Res. Vol. 25, No. 7, pages 797-805.

Amy, G. L., Chadik, P. A., Chowdhury, Z. K. (1987). *Developing Models for Predicting Trihalomethane Formation Potential and Kinetics*. Journal of American Water Work Association. Juillet 1987. Pages 89-97.

Comité sur les technologies de traitement en eau potable (2002). *Fiche technique du comité sur les technologies de traitement en eau potable, Désinfection par rayonnement ultraviolet*. Mai 2002. 6 p.

Environmental Protection Agency (EPA), (1999). *A Review of Contaminant Occurrence in Public Water Systems*. Novembre 1999. 78 p., 4 annexes.

Federal register (1998). Part IV, Environmental Protection Agency, 40 CFR Parts 141 and 142 Revision of Existing Variance and Exemption Regulations To Comply With Requirements of the Safe Drinking Water Act; Final Rule. Août 1998. Vol. 63, No. 157.

Gouvernement du Québec (1980). *Pure Water for life*, Ministère de l'environnement. Mars 1980. 7 p., 6 annexes.

Programme Saint-Laurent Vision 2000, Volet Santé (1998). *Enquête sur les connaissances, les perceptions des risques et bénéfiques, et les usages du Saint-Laurent*. Octobre 1998. 10 p.

Santé Canada (2000). *Votre Santé et vous, dispositifs de traitement de l'eau pour la désinfection de l'eau potable*. Adresse internet : http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/generale/votre_sante/desinfection.htm dernière mise à jour : 5 juin 2000.

Secrétariat au développement des régions Côte-Nord (1996). *Bilan des réalisations du Gouvernement du Québec en Basse-Côte-Nord (1980-1995)*. Document technique. Mars 1996. 6 p.

- The Cadmus Group, Inc., (1999). *National Characteristics of Drinking Water Systems Serving Populations Under 10,000*. Pour Peter Shanaghan, United States Environmental Protection Agency Designated Federal Official, Small Systems Implementation Working Group. Juillet 1999.
- The Cadmus Group, Inc., (1999). *Small System Regulatory Requirements Under the Safe Drinking Water Act as Amended in 1996*. Pour Peter Shanaghan, United States Environmental Protection Agency Designated Federal Official, Small Systems Implementation Working Group. Juillet 1999. 39 p.
- Urano, K., Wada, H., Takemasa, T., (1983). *Empirical rate equation for trihalomethane formation with chlorination of humic substances in water*. Wat. Res. Vol. 17, No. 12, pages 1797-1802.
- Wade Miller Associates, Inc., (1994). *Small systems technology initiative : Evaluation of demonstration technologies*. Pour Ms. Elizabeth Hall, EPA Work Assignment Manager, Mr. Craig Damron, EPA Project Officer et le U.S. Environmental Protection Agency, Office of Ground Water and Drinking Water. Juin 1994. 43 p., 2 annexes.
- Zénon Environnement Inc., (1991). *Essais de traitabilité sur les eaux de consommation de sept localités de Côte-Nord-du-Golf-Saint-Laurent et de l'Île-d'Anticosti*. Préparé par Jean-François Demers et Maurice Kyriacos. Pour Dupont Desmeules et associés inc. et le consortium Carter-Gauthier. Juillet 1991. 49 p., 1 annexe.

ANNEXE A

TABLEAUX DES COÛTS POUR LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE TRANSPORT

Tableau A.1 Nombre de camions de 13 600 litres à considérer dans le cadre du scénario 1.A et coûts fixes associés.

Localité	Nombre de camions de 13 600 litres	Coût achat	Coût entretien annuel
Rivière-Pentecôte	3	600 000	30 000
Baie-Johan-Beetz	3	600 000	30 000

Tableau A.2 Nombre de camions de 13 600 litres à considérer dans le cadre du scénario 1.B et coûts fixes associés.

Localité	Nombre de camions de 13 600 litres	Coût achat	Coût entretien annuel
Rivière-Pentecôte	3	600 000	30 000
Baie-Johan-Beetz	5	1 000 000	50 000

Tableau A.3 Distances parcourues dans le cadre du scénario 1.A.

Localité	Nombre de camions en opération	Nombre de voyages au site d'approvisionnement par jour pour chaque camion	Distance parcourue par voyage au site d'approvisionnement (inclut la distribution dans le village)	Distances annuelle parcourues (km)	Coût annuel d'opération
Rivière-Pentecôte	2	2	120	124 800	39 936
Baie-Johan-Beetz	2	1,5	150	117 000	37 440

Tableau A.4 Distances parcourues dans le cadre du scénario 1.B.

Localité	Nombre de camions en opération	Nombre de voyages au site d'approvisionnement par jour pour chaque camion	Distance parcourue par voyage au site d'approvisionnement (inclut la distribution dans le village)	Distances annuelles parcourues	Coût annuel d'opération
Rivière-Pentecôte	2	2,5	70	91 000	29 120
Baie-Johan-Beetz	4	7/4	130	236 600	75 712

Tableau A.5 Distances parcourues pour approvisionnement et distribution.

Localité	Site d'approvisionnement	Distance aller-retour (km)	Distances moyennes parcourues par voyage pour distribution dans village (km)
Rivière-Pentecôte	Port-Cartier	70	50
Baie-Johan-Beetz	Havre-Saint-Pierre	130	20
Aylmer Sound	Chevery	30	10
Harrington Harbour	Chevery	20	20
Baie-des-Moutons	Baie-des-Moutons	0	20
Vieux-Fort	Aucun	0	30
Rivière-Saint-Paul	Aucun	0	30

Tableau A.6 Distances annuelles parcourues selon les modes de transport et coût d'opération total correspondant dans le cadre des scénarios 2.A et 2.B.

Localité	Distances annuelles parcourues selon les différents modes de transport (km)				Coût annuel d'opération
	Camionnette	VTT	Bateau	Motoneige	
Rivière-Pentecôte	31 200				4 992
Baie-Johan-Beetz	39 000				6 240
Aylmer Sound		1 800	1 080	3 200	32 954
Harrington Harbour					
Baie-des-Moutons	3 600			1 600	736
Vieux-Fort					
Rivière-Saint-Paul					

Tableau A.7 Distances annuelles parcourues selon les modes de transport et coût d'opération total correspondant dans le cadre des scénarios 2.C et 2.D.

Localité	Distances annuelles parcourues selon les différents modes de transport (km)				Coût annuel d'opération
	Camionnette	VTT	Bateau	Motoneige	
Rivière-Pentecôte	13 000				2 080
Baie-Johan-Beetz	5 200				832
Aylmer Sound		1 800		800	314
Harrington Harbour		3 600		1 600	628
Baie-des-Moutons					
Vieux-Fort	5 400			2 400	1 104
Rivière-Saint-Paul	5 400			2 400	1 104

Tableau A.8 Nombre et coûts d'achat et d'installation de réservoirs résidentiels dans le cadre du scénario 1.A.

Localité	Nombre de réservoirs résidentiels requis	Coût total (achat et installation)
Rivière-Pentecôte	202	565 600
Baie-Johan-Beetz	148	414 400

Tableau A.9 Capacités requises et coûts d'achat et d'installation de réservoirs de stockage dans le cadre du scénario 1.B.

Localité	Capacité totale requise (m ³)	Coût total (achat et installation)
Rivière-Pentecôte	300	715 000
Baie-Johan-Beetz	450	1 072 500

Tableau A.10 Nombre de réservoirs résidentiels et de fontaines requis et coûts d'achat et d'installation correspondants pour les scénarios 2.A à 2.D.

Localité	Scénario 2.A et 2.C		Scénario 2.B et 2.D	
	Nombre de réservoirs résidentiels requis	Coût total d'achat et d'installation	Nombre de fontaines requises	Coût total d'achat et d'installation
Rivière-Pentecôte	48	120 000	48	14 400
Baie-Johan-Beetz	45	112 500	45	13 500
Aylmer Sound	15	37 500	15	4 500
Harrington Harbour	120	300 000	120	36 000
Baie-des-Moutons	80	200 000	80	24 000
Vieux-Fort	120	300 000	120	36 000
Rivière-Saint-Paul	150	375 000	150	45 000

Tableau A.11 Coûts des bâtiments de service associés au scénario 1.A.

Localité	Surface (m ²)	Coût de construction	Coût d'entretien
Rivière-Pentecôte	150	236 250	11 813
Baie-Johan-Beetz	150	236 250	11 813

Tableau A.12 Coûts des bâtiments de service associés au scénario 1.B.

Localité	Surface (m ²)	Coût de construction	Coût d'entretien
Rivière-Pentecôte	150	236 250	11 813
Baie-Johan-Beetz	250	393 750	19 688

Tableau A.13 Coûts des bâtiments de service associés aux scénarios 2.A à 2.D.

Localité	Surface (m ²)	Coût de construction	Coût d'entretien
Rivière-Pentecôte	60	94 500	3 725
Baie-Johan-Beetz	60	94 500	3 725
Aylmer Sound*	25	39 375	1 969
Harrington Harbour	25	39 375	1 969
Baie-des-Moutons	65	102 375	5 119
Vieux-Fort	65	102 375	5 119
Rivière-Saint-Paul	65	102 375	5 119

* La surface et les coûts pour Aylmer Sound ont été majorés de 20 % dans le cadre du scénario 2.B afin de permettre l'entreposage des contenants.

Tableau A.14 Capacité et coût du réservoir de stockage pour le scénario 2.A

Localité	Capacité 14 jours d'autonomie (m ³)	Nombre de réservoirs	Coût d'achat et d'installation	Coût d'entretien
Aylmer Sound	3,36	1	52 500	1 250

Tableau A.15 Coûts des infrastructures pour les unités de traitement locales (scénarios 2.C et 2.D).

	Unité de production de capacité de 1 m ³ /jour	Unité de production de capacité de 6 m ³ /jour
Coût d'achat des équipements de traitement	30 380	42 172
Surface du bâtiment (m2)	12	15
Coût du bâtiment	18 900	23 625
Coût des raccordements et de l'installation	50 000	75 000
Coût de transport pour la Basse-Côte-Nord	10 000	10 000
Coût total pour les localités de Rivière-Pentecôte et Baie-Johan-Beetz	99 280	140 797
Coût total pour les localités de la Basse-Côte-Nord	109 280	150 797

Tableau A.16 Coûts d'entretien et d'opération des unités de traitement locales (scénarios 2.C et 2.D).

	Unité de production de capacité de 1 m ³ /jour	Unité de production de capacité de 6 m ³ /jour
Coût annuel d'entretien de l'unité de traitement pour les localités de Rivière-Pentecôte et Baie-Johan-Beetz	3 000	5 000
Coût annuel d'entretien de l'unité de traitement pour les localités de la Basse-Côte-Nord	6 000	10 000
Coût d'entretien du bâtiment (\$/an)	945	1 181
Coût d'opération annuel	10 000	15 000
Coût total d'opération et d'entretien pour les localités de Rivière-Pentecôte et Baie-Johan-Beetz	13 945	21 181
Coût total d'opération et d'entretien pour les localités de la Basse-Côte-Nord	16 945	26 181

Tableau A.17 Coûts de main-d'œuvre pour les différents scénarios.

Localité	Scénario 1.A		Scénario 1.B		Scénarios 2.A et 2.B		Scénarios 2.C et 2.D	
	Main-d'œuvre	Coût annuel	Main-d'œuvre	Coût annuel	Main-d'œuvre	Coût annuel	Main-d'œuvre	Coût annuel
Rivière-Pentecôte	2	52 000	3	78 000	1	26 000	0,5	13 000
Baie-Johan-Beetz	2	52 000	4	104 000	1	26 000	0,5	13 000
Aylmer Sound					0,25	6 500	0,25	6 500
Harrington Harbour							2	52 000
Baie-des-Moutons					1	26 000		
Vieux-Fort							2	52 000
Rivière-Saint-Paul							2	52 000

Tableau A.18 Coûts de mise en place du scénario 1.A.

Localité	Achat équipement de transport	Achat et installation réservoirs résidentiels	Construction bâtiment de service transport	TOTAL
Rivière-Pentecôte	600 000	565 600	236 250	1 401 850
Baie-Johan-Beetz	600 000	414 400	236 250	1 250 650

Tableau A.19 Coûts d'opération associés au scénario 1.A.

Localité	Entretien du matériel de transport	Opération du matériel de transport	Entretien bâtiment de service	Main-d'œuvre	TOTAL
Rivière-Pentecôte	30 000	39 936	11 813	52 000	133 749
Baie-Johan-Beetz	30 000	37 440	11 813	52 000	131 253

Tableau A.20 Coûts de mise en place du scénario 1.B.

Localité	Achat équipements de transport	Achat et installation réservoirs de stockage	Construction bâtiments de service transport	TOTAL
Rivière- Pentecôte	600 000	715 000	236 250	1 551 250
Baie-Johan-Beetz	1 000 000	1 072 500	393 750	2 466 250

Tableau A.21 Coûts d'opération annuels associés au scénario 1.B

Localité	Entretien du matériel de transport	Opération du matériel de transport	Entretien bâtiment de service	Entretien des réservoirs de stockage	Main-d'œuvre	TOTAL
Rivière-Pentecôte	30 000	29 120	11 813	35 750	78 000	184 683
Baie-Johan-Beetz	50 000	75 712	19 688	53 625	104 000	303 025

Tableau A.22 Coûts de mise en place du scénario 2.A.

Localité	Achat équipement de transport	Achat et installation réservoirs résidentiels	Construction bâtiments de service transport	Achat et installation réservoirs de stockage	TOTAL
Rivière-Pentecôte	150 000	120 000	94 500	0	364 500
Baie-Johan-Beetz	150 000	112 500	94 500	0	357 000
Aylmer Sound	80 000	37 500	39 375	52 500	209 375
Harrington Harbour					
Baie-des-Moutons	190 000	200 000	102 375	0	492 375
Vieux-Fort					
Rivière-Saint-Paul					

Tableau A.23 Coûts d'opération annuels associés au scénario 2.A.

Localité	Entretien du matériel de transport	Opération du matériel de transport	Entretien bâtiments de service	Entretien des réservoirs de stockage	Main-d'œuvre	Achat d'eau	TOTA L
Rivière-Pentecôte	8 000	4 992	4 725	0	26 000	128	43 845
Baie-Johan-Beetz	8 000	6 240	4 725	0	26 000	128	45 093
Aylmer Sound	8 000	32 954	1 969	1 250	6 500	31	50 704
Harrington Harbour							
Baie-des-Moutons	12 000	736	5 119	0	26 000	231	44 086
Vieux-Fort							
Rivière-Saint-Paul							

Tableau A.24 Coûts de mise en place du scénario 2.B.

Localité	Achat équipements de transport	Achat fontaines	Construction bâtiments de service	TOTAL
Rivière-Pentecôte	150 000	14 400	94 500	258 900
Baie-Johan-Beetz	150 000	13 500	94 500	258 000
Aylmer Sound	80 000	4 500	47 250	131 750
Harrington Harbour				
Baie-des-Moutons	190 000	24 000	102 375	316 375
Vieux-Fort				
Rivière-Saint-Paul				

Tableau A.25 Coûts d'opération annuels associés au scénario 2.B.

Localité	Entretien du matériel de transport	Opération du matériel de transport	Entretien bâtiments de service	Main-d'œuvre	Achat d'eau	TOTAL
Rivière-Pentecôte	8 000	4 992	5 670	26 000	128	44 790
Baie-Johan-Beetz	8 000	6 240	5 670	26 000	128	46 038
Aylmer Sound	8 000	32 954	2 363	6 500	31	49 847
Harrington Harbour						
Baie-des-Moutons	12 000	736	6 143	26 000	231	45 110
Vieux-Fort						
Rivière-Saint-Paul						

Tableau A.26 Coûts de mise en place du scénario 2.C.

Localité	Achat équipements de transport	Achat et installation réservoirs résidentiels	Mise en place unités de production	Construction bâtiments de service	TOTAL
Rivière-Pentecôte	150 000	120 000	99 280	94 500	463 780
Baie-Johan-Beetz	150 000	112 500	99 280	94 500	456 280
Aylmer Sound	80 000	37 500	109 280	39 375	266 155
Harrington Harbour	80 000	300 000	150 797	39 375	570 172
Baie-des-Moutons					
Vieux-Fort	190 000	300 000	150 797	102 375	743 172
Rivière-Saint-Paul	190 000	375 000	150 797	102 375	818 712

Tableau A.27 Coûts d'opération annuels associés au scénario 2.C.

Localité	Entretien du matériel de transport	Opération du matériel de transport	Entretien bâtiments de service	Main-d'œuvre	Achat d'eau	Opération unités de traitement	TOTA L
Rivière-Pentecôte	8 000	2 080	4 725	13 000	128	13 945	41 878
Baie-Johan-Beetz	8 000	832	4 725	13 000	128	13 945	40 630
Aylmer Sound	8 000	314	1 969	6 500	31	16 945	33 759
Harrington Harbour	8 000	628	1 969	52 000	424	26 181	89 202
Baie-des-Moutons							
Vieux-Fort	12 000	1 104	5 119	52 000	463	26 181	96 867
Rivière-Saint-Paul	12 000	1 104	5 119	52 000	681	26 181	97 085

Tableau A.28 Coûts de mise en place du scénario 2.D.

Localité	Achat équipements de transport	Achat fontaines	Mise en place unités de production	Construction bâtiments de service	TOTAL
Rivière-Pentecôte	150 000	14 400	99 280	94 500	358 180
Baie-Johan-Beetz	150 000	13 500	99 280	94 500	357 280
Aylmer Sound	80 000	4 500	109 280	39 375	233 155
Harrington Harbour	80 000	36 000	150 797	39 375	306 172
Baie-des-Moutons					
Vieux-Fort	190 000	36 000	150 797	102 375	479 172
Rivière-Saint-Paul	190 000	45 000	150 797	102 375	488 172

Tableau A.29 Coûts d'opération annuels associés au scénario 2.D.

Localité	Entretien du matériel de transport	Opération du matériel de transport	Entretien bâtiments de service	Main-d'œuvre	Achat d'eau	Opération unités de traitement	TOTA L
Rivière-Pentecôte	8 000	2 080	4 725	13 000	128	13 945	41 878
Baie-Johan-Beetz	8 000	832	4 725	13 000	128	13 945	40 630
Aylmer Sound	8 000	314	1 969	6 500	31	16 945	33 759
Harrington Harbour	8 000	628	1 969	52 000	424	26 181	89 202
Baie-des-Moutons							
Vieux-Fort	12 000	1 104	5 119	52 000	463	26 181	96 867
Rivière-Saint-Paul	12 000	1 104	5 119	52 000	681	26 181	97 085

ANNEXE B

DOCUMENTS PHOTOGRAPHIQUES



Photo B.1 Paysage typique de la Basse-Côte-Nord.



Photo B.2 Système de circulation d'eau (Baie-Johan-Beetz).



Photo B.3 Réservoirs chauffants (Baie-Johan-Beetz).



Photo B.4 Vue aérienne du village de Aylmer Sound.



Photo B.5 Étang approvisionnant le village de Aylmer Sound.



Photo B.6 Trottoirs et pont de bois (Aylmer Sound).



Photo B.7 Pompes en place à Aylmer Sound.



Photo B.8 Système UV en place à Aylmer Sound.



Photo B.9 Vue aérienne du village de Harrington Harbour.



Photo B.10 Étang Est alimentant le village de Harrington Harbour.



Photo B.11 Étang Ouest alimentant le village de Harrington Harbour.



Photo B.12 Trottoirs et pont de bois (Harrington Harbour).



Photo B.13 Système de traitement en place à Harrington Harbour.



Photo B.14 Système UV en place à Harrington Harbour.



Photo B.15 Exemple de points de distribution de l'eau à Harrington Harbour.



Photo B.16 Exemple de « réservoirs résidentiels » utilisés pour stocker l'eau à Harrington Harbour.



Photo B.17 Vue, depuis la route menant à La Tabatière, du village de Baie-des-Moutons.



Photo B.18 Poste de distribution de l'eau souterraine à Baie-des-Moutons.



Photo B.19 Branchements au site d'approvisionnement (Baie-des-Moutons).



Photo B.20 Système de collecte des eaux de pluie à Baie-des-Moutons.



Photo B.21 Un bain à Rivière-Saint-Paul !

ANNEXE C

**LISTE DES PERSONNES-RESSOURCES
CONSULTÉES**

Nom	Organisme
Beaudoin, Marcella	Ministère des Affaires municipales et de la Métropole du Québec, Bureau régional de la Côte-Nord
Beaulieu, Pierre	Responsable des travaux publics, Ville de Port-Cartier
Bélanger, Eric	Roche-Maloney-Desmeules, Expert-conseils, Sept-îles
Bélanger, Louis	Ministère des Affaires municipales et de la Métropole du Québec, Bureau régional de la Côte-Nord
Blaney, Steven	Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien
Brouard, Nicole	Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien
Callier, Rita	Municipalité de Bonne-Espérance
Couture, François	SM Sports, dépositaire de VTT et motoneiges
Déry, Raynald	Ministère des Affaires municipales et de la Métropole
Desrosiers, Eric	Ministère de l'Environnement du Québec
Dion, Roger	Firme de consultants en ingénierie, GENIUM
Dugas, Maryse	Municipalité de Rivière-Pentecôte
Ellis, Donald	Ministère de l'Environnement du Québec
Evans, Brian	Municipalité de Gros-Mécatina
Fequet, René	Municipalité de Bonne-Espérance
Ferland, Serge	Labbé Sports, dépositaire de motoneiges et VTT

Ferréro, Stéphane	Association régionale Kativik
Fournier, Watson	Association régionale Kativik
Gaudreau, René	Ministère des Affaires municipales et de la Métropole du Québec, Direction des infrastructures, Service des programmes et du suivi des infrastructures
Giasson, Stéphane	Puribec, système de traitement de l'eau
Guillemette, Eric	Ministère des Affaires municipales et de la Métropole du Québec, Bureau régional de la Côte-Nord
Hamel, Dave	Culligan, distributeur de systèmes de traitement de l'eau
Hotte, Pierre	Ville de Québec
Labrecque, Jacques	H2O Innovation
Lamarre, Guylaine	Ministère de l'Environnement du Québec, Direction régionale de la Côte-Nord
Lavoie, Serge	Firme de consultants en ingénierie, GENIUM
Lemay, Janick	Ministère de l'Environnement du Québec
Mauger, Dan	Municipalité de Côte-Nord-du-Golf-du-Saint-Laurent
Mercier, Mario	Aquabec, distributeur de systèmes de traitement de l'eau
Monger, Richmond	Municipalité de Côte-Nord-du-Golf-du-Saint-Laurent
Nakhostine, Soheil	Firme de consultants en ingénierie, GENIUM
Richard, Michel	C. M. Barbeau, déposaire de VTT et motoneiges

Robitaille, Jean	Association régionale Kativik
Tanguay, Gaétan	Municipalité de Havre-Saint-Pierre
Tanguay, Maryse	Municipalité de Baie-Johan-Beetz
Théberge, Simon	Ministère de l'Environnement du Québec
Tremblay, Yvan	Noël Rochette & fils inc.
Vachon, Jean-Daniel	H2O Innovation
Viet, Hiep Trinh	Ministère de l'Environnement du Québec
Villeneuve, Elise	Firme Dagua, systèmes de traitement d'eau
Willcott, Anthony	Municipalité de Gros-Mécatina

ANNEXE D

AVIS ET DOCUMENTS TECHNIQUES

Documents promotionnels Vraiko

Avis et documents techniques Dagua

Avis et documents techniques Puribec

Avis et documents techniques H2O Innovation

Documents promotionnels Vrako

L'entreprise Distributions Vrako Inc. n'existe plus depuis 2002

Avis et documents techniques Dagua

Ce document est absent en raison de restrictions liées au droit d'auteur.
Vous pouvez consulter le site internet à l'adresse suivante :

www.dagua.com

Avis et documents techniques Puribec

Ce document est absent en raison de restrictions liées au droit d'auteur.
Vous pouvez consulter le site internet à l'adresse suivante :

www.puribec.com

Avis et documents techniques H2O Innovation

Ce document est absent en raison de restrictions liées au droit d'auteur.

Vous pouvez consulter le site internet à l'adresse suivante :

www.h2oinnovation.com