

PIÈCE

RU-4
0

UPA / ROY MERCIER

ÉTUDE DE FAISABILITÉ

Alimentation en eau potable

Rang Ste-Sophie

Municipalité d'Oka

N/D : 657-378

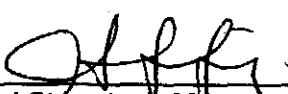


**Jobin
Courtemanche**

CONSULTANTS

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Préparée par:


Gérard Siow, ing., M.ing.
Directeur ingénierie

Vérifiée par:


Guy Jobin, B.ing.
Directeur général



**Jobin
Courtemanche**

CONSULTANTS

Place Val-des-Arbres
1600, boul. St-Martin Est
Tour B, Bureau 620
LAVAL (Québec) H7G 4S7

Novembre 2001

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	1
2.0	MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE.....	2
3.0	CUEILLETTE DE DONNÉES ET D'INFORMATION ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	3
4.0	TERRITOIRE À L'ÉTUDE.....	5
4.1	Secteur du 1er km	5
4.2	Secteur du 2e km	6
4.3	Répartition des occupations de sol	6
5.0	INSTALLATIONS EXISTANTES D'ALIMENTATION ET DE DISTRIBUTION EN EAU POUR LA PAROISSE D'OKA.....	7
5.1	Puits.....	7
5.2	Conduite d'amenée	7
5.3	Réserves d'eau.....	7
5.4	Postes de surpression.....	8
5.5	Principaux consommateurs d'eau	8
6.0	HYPOTHÈSES ET LIMITATIONS DE L'ÉTUDE.....	9
6.1	Hypothèses retenues	9
6.2	Limitations.....	9
7.0	ÉVALUATION DES DEMANDES EN EAU.....	10
7.1	Demandes en eau des résidents	10
7.2	Demandes en eau des employés de fermes	11
7.3	Demandes en eau des employés de Niocan inc.	11
7.4	Demandes en eau des animaux	12
7.5	Pertes par fuites	13
7.6	Demandes domestiques actuelles (2001) en eau	13
7.7	Demandes en eau de l'agriculture	13
7.7.1	Serres.....	14
7.7.2	Vergers et maraîchers.....	14
7.8	Demande totale journalière actuelle (2001) en eau dans le secteur du 1er km.....	15

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

7.9	Demande totale journalière actuelle (2001) en eau dans l'ensemble des secteurs du 1er et du 2e km.....	17
7.9.1	Tableau des compositions considérées des usagers dans les secteurs du 1er et du 2e km	17
7.10	Demandes futures en eau (20 ans – année 2021)	19
8.0	CRITÈRES DE CONCEPTION.....	19
8.1	Facteurs de pointe.....	19
8.2	Protection incendie.....	20
8.3	Vitesse maximale d'écoulement en conduite.....	21
8.4	Vitesse minimale d'écoulement en conduite.....	21
8.5	Coefficient de rugosité des conduites	21
8.6	Pertes de charge (pertes d'énergie).....	21
8.7	Volume de réserve d'eau	22
8.8	Pression minimale	22
8.9	Période de conception.....	23
8.10	Diamètre minimal.....	23
9.0	ÉTUDE DE FAISABILITÉ DU PROLONGEMENT D'AQUEDUC	23
9.1	Considérations techniques	23
9.2	Prolongement d'aqueduc pour le 1er km (rang Ste-Sophie entre le numéro civique 13 et le rang de l'Annonciation) pour l'alimentation en eau pour les humains et les animaux, pour la protection incendie incluant les serres.....	24
9.2.1	Conduites principales.....	24
9.2.2	Postes de surpression.....	25
9.2.3	Réserves d'eau	25
9.3	Prolongement d'aqueduc pour le 2e km pour l'alimentation en eau pour les humains et les animaux, pour la protection incendie incluant les serres	25
10.0	ESTIMATION BUDGÉTAIRE DES COÛTS	26
10.1	Bases de l'estimation des coûts.....	26
10.2	Estimation budgétaire des coûts	27
11.0	CALENDRIER DES TRAVAUX	29
12.0	CONCLUSION	29

ANNEXES

Annexe A – Besoins quotidiens en eau pour les animaux

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

1.0 INTRODUCTION

Jobin Courtemanche, Consultants a été mandatée par l'Union des Producteurs Agricoles (UPA) en novembre 2001 par l'intermédiaire de Roy Mercier, avocats, pour effectuer une étude de faisabilité du prolongement de l'aqueduc municipal sur le rang Ste-Sophie dans la municipalité d'Oka, une estimation budgétaire des coûts relatifs aux ouvrages requis ainsi qu'un calendrier des travaux du projet.

Ce prolongement d'aqueduc est motivé par l'implantation projetée de la compagnie minière Niocan inc. dans le secteur agricole de Ste-Sophie. Selon notre compréhension des documents obtenus de Roy Mercier, avocats, les opérations de pompage de la mine occasionneraient un rabattement important de la nappe phréatique dans le secteur. Or, les résidants du secteur dépendent énormément de leurs puits et des eaux de surface pour leurs consommations en eau potable ainsi que pour leurs différentes activités agricoles et fermières. L'importance du rabattement de la nappe rendrait un bon nombre des puits existants inutilisables et d'autres beaucoup moins performants et non fiables.

L'étendue de l'influence du rabattement de la nappe n'est toutefois pas connue, ni établie de façon certaine. Toujours selon certains documents, une étude prévoit que le rayon d'influence serait de l'ordre de 1,5 kilomètre alors qu'une autre mentionne que ce rayon pourrait dépasser 3 kilomètres.

Niocan inc propose comme mesure de mitigation de construire un aqueduc en prolongeant le réseau d'aqueduc municipal le long du rang Ste-Sophie jusqu'au rang de l'Annonciation et plus loin, si requis, suivant les secteurs affectés. Or, la faisabilité de ce prolongement d'aqueduc n'est pas acquise.

Notre mandat consiste donc à établir si l'aqueduc municipal peut être prolongé sur le rang Ste-Sophie, et dans l'affirmatif à quel coût et sur quel laps de temps s'étendrait sa réalisation.

Le but de ce rapport est de présenter l'étude de faisabilité du prolongement de l'aqueduc municipal pour desservir les propriétés susceptibles d'être affectées sur le rang Ste-Sophie. Dans un premier temps, les propriétés à partir du lot 332 jusqu'au rang de l'Annonciation, soit dans un rayon de 1 kilomètre des mines projetées, seront traitées et les coûts correspondants aux ouvrages requis seront estimés. Un calendrier des travaux sera alors établi.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Dans un deuxième temps, l'étude de faisabilité sera étendue pour un prolongement supplémentaire de l'aqueduc de façon à desservir également les propriétés affectées sur une distance supplémentaire de 1 kilomètre soit à l'intérieur du rayon de 2 kilomètres des mines projetées. Les coûts relatifs à la solution seront également estimés.

2.0 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

La méthodologie consiste d'abord à effectuer une cueillette de données et d'information par des rencontres, des recherches et une enquête. Nous effectuons ensuite une prise de connaissance des documents et analysons les différentes informations obtenues. Nous délimitons les secteurs impliqués dans des rayons prédéterminés autour de la mine projetée. Nous évaluons ensuite les différentes demandes en eau des secteurs à l'étude. Nous projetons les résultats sur une période déterminée de conception. Nous identifions les critères de conception et nous définissons une solution techniquement réalisable pour laquelle nous effectuons un dimensionnement préliminaire. Nous préparons une estimation préliminaire des ouvrages requis et un calendrier des travaux. Les résultats peuvent ensuite être extrapolés pour un prolongement d'aqueduc éventuel.

De façon plus spécifique, suite à la prise de connaissance des données, nous procéderons à délimiter le secteur de référence correspondant à un rayon de 1 kilomètre autour des mines de Niocan inc. et à évaluer ensuite les besoins en eau de ce secteur suivant les différentes occupations du sol. Ces besoins sont quantifiés sous formes de débits et de volumes pour les différents usages et activités du secteur pour le présent (2001) et pour un futur de 20 ans (2021), tel que requiert les projets d'aqueduc. Cette période correspond également à la période d'exploitation de la mine projetée.

Parallèlement, les principales installations existantes d'alimentation et de distribution en eau de la municipalité d'Oka, qui seront possiblement impliquées dans le prolongement d'aqueduc à l'étude, sont identifiées.

Les valeurs des débits et des volumes déterminées pour les usages nous permettront d'une part, de vérifier si le débit résiduel des installations actuelles de la municipalité d'Oka est suffisant pour alimenter le secteur étudié et d'autre part, de faire un dimensionnement préliminaire des principaux ouvrages requis pour le prolongement.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Suite au dimensionnement préliminaire des ouvrages, les quantités de matériaux sont évaluées et l'estimation budgétaire est alors entreprise à partir des coûts moyens unitaires du marché. Enfin, le calendrier des travaux est préparé suivant l'expérience et les taux de productivité couramment rencontrés en chantier pour les différents types de travaux.

Pour l'étude du secteur supplémentaire compris dans le deuxième kilomètre, les besoins en eau seront estimés en se basant dans une certaine mesure sur les valeurs obtenues pour le secteur de référence de 1 kilomètre. Les ouvrages correspondants devront tenir compte de la localisation géographique des sous-secteurs. L'estimation budgétaire et le calendrier des travaux seront réalisés de la même façon que pour le secteur de référence, soit respectivement aux moyens de coûts unitaires du marché et de taux courants de productivité.

3.0 CUEILLETTE DE DONNÉES ET D'INFORMATION ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

La cueillette de données et d'information comprend plusieurs rencontres, des documents de référence et techniques, des documents obtenus de diverses sources ainsi qu'une enquête pour évaluer les consommations en eau. L'enquête a été réalisée par Jobin Courtemanche, Consultants vendredi le 23 novembre 2001.

Les rencontres suivantes ont été réalisées :

- ♦ Rencontre jeudi le 15 novembre 2001 avec messieurs Joël Mercier et Martin Lyonnais, avocats de Roy Mercier, avocats
- ♦ Rencontre mardi le 20 novembre 2001 avec monsieur Robert Ouellette, directeur des Services techniques, municipalité d'Oka
- ♦ Rencontre mardi le 20 novembre 2001 avec monsieur Michel Pomirville, ing., M.A., BSA Groupe-Conseil
- ♦ Rencontre mardi le 20 novembre 2001 avec monsieur Jude Lavigne, représentant de l'UPA dans ce dossier

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Les documents de référence et documents obtenus sont les suivants:

- 1) Distribution et collecte des eaux, Éditions de l'École polytechnique de Montréal, François G. Brière, 1997
- 2) Directive no 001, Captage et distribution de l'eau, ministère de l'Environnement, 1984.
- 3) Distribution et collecte des eaux en milieu urbain, École polytechnique de Montréal, Janvier 1981
- 4) Engagements de Niocan inc à l'égard de la ressource hydrologique dans le cadre de son projet d'exploitation d'une mine de niobium à Oka
- 5) Engagements de Niocan inc à l'égard des travaux de restauration prévus au site minier de Niocan inc.
- 6) Décision de la CPTAQ sur le dossier 318605, 26 juin 2001
- 7) Alimentation en eau pour fins agricoles – Caractérisation des besoins actuels, BSA Groupe-Conseil, 12 février 2001
- 8) Levé géotechnique de la région de Lachute – Terrebonne, Rapport d'étude et carte d'aptitude, DVP-537, ministère des Richesses naturelles, 1977
- 9) Détermination de la capacité d'un puits existant – municipalité de la paroisse d'Oka, Rapport no 441, Martin Poulin, M.Sc., hydrogéologue, Janvier 1981
- 10) Projet de mine de Niocan inc. à Oka – Contre-expertise – pp 37- 50 et p 53, Paul Boissonnault, géom. M.Sc., Jean Demers, Géo. B.Sc. et Daniel Labbé, agr. B.Sc., Novembre 2001
- 11) Coupe type ½ et 2/2 d'une des annexes extraite du rapport intitulé « Demande d'autorisation pour utilisation non agricole, Volume 2 », Roche
- 12) Photos aériennes HMQ97-100-214 et HMQ97-106-95, échelle 1:15 000, 2 et 3 juin 1997
- 13) Photocopie de photos aériennes HMQ92106
- 14) Cartes topographiques, feuillets 31G09-200-0102 et 31G08-200-0202, échelle 1 : 20 000, ministère des Ressources naturelles
- 15) Cartes pédologiques, feuillets 31G09-102 et 31G08-202, échelle 1:20 000, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.
- 16) Site Internet : www.niocan.com

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

4.0 TERRITOIRE À L'ÉTUDE

Le territoire à l'étude est expansif et il est montré au croquis 1. Ce territoire couvre les terres des Côtes Ste-Sophie et de l'Annonciation dans la municipalité d'Oka. Les propriétés longeant le rang Ste-Sophie situées à partir du lot 332 (chemin Tour du sommet) près du chemin d'Oka jusqu'au rang de l'Annonciation seront d'abord étudiées. Elles correspondent à celles incluses dans le rayon de 1 kilomètre autour du site projeté des mines de Niocan inc. et se retrouvent à l'intérieur d'une première limite physique des terres, montrée au croquis 1.

Les propriétés situées dans le secteur de 1 kilomètre additionnel, soit du rayon de 2 kilomètres des mines projetées se retrouvent à l'intérieur d'une deuxième limite des terres. Ce territoire ainsi que ces limites correspondant aux deux rayons énoncés sont montrés au croquis numéro 1. Afin de faciliter la lecture, le secteur délimité par la première limite est appelé secteur du 1er km et celui du kilomètre supplémentaire est appelé secteur du 2e km.

Le choix de ces deux rayons est basé sur l'engagement de Niocan inc à inventorier et à effectuer un programme de suivi sur un premier rayon de 1 kilomètre et d'un rayon additionnel élargi à 2 kilomètres. Il nous paraît raisonnable que le prolongement d'aqueduc suive cette progression.

Par ailleurs, les propriétés situées au sud en direction du chemin d'Oka ne sont pas considérées dans le secteur du 2e km étant donné qu'elles sont alimentées par l'aqueduc municipal.

4.1 Secteur du 1er km

Les terres incluses dans la limite du 1er km sont d'une superficie de l'ordre de 300 hectares, évaluée à partir d'une planimétrie de photos aériennes en date du mois de juin 1997. Les élévations de terrain peuvent varier de 80 à 100 mètres dans ce secteur selon les cartes topographiques.

L'occupation actuelle du sol de ce premier secteur inclurait une ferme laitière de 19 hectares, 50 hectares de pommeraies, 176 hectares de maraîcher et 55 hectares de boisés et autres.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka**4.2 Secteur du 2e km**

Le secteur additionnel pour atteindre la limite du 2e km couvre une superficie de 536 hectares. À partir des photos aériennes de 1997, cette superficie renfermerait 157 hectares de pommeraies, 100 hectares de maraîcher et 279 hectares de boisés et autres. Pour ce secteur, les fermes laitières n'ont pas été identifiées et donc, leurs superficies, s'il y a lieu, sont comprises dans celles des boisés et autres. Les élévations de terrain, excluant celles de la Montagne du Radar, peuvent varier de 100 à 150 mètres dans ce secteur.

4.3 Répartition des occupations de sol

Le tableau 4.3 suivant exprime les occupations de sol en terme de superficies.

Secteurs	Pommerale	Maraîcher	Boisés et autres	Superficie
	Hectare			
1er km	50	176	74	300
2e km	157	100	279	536
Ensemble	207	276	353	836

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

5.0 INSTALLATIONS EXISTANTES D'ALIMENTATION ET DE DISTRIBUTION EN EAU POUR LA PAROISSE D'OKA

Le réseau d'alimentation en eau existant pour la paroisse d'Oka est montré au croquis 2. Ce réseau est constitué principalement de puits, d'une conduite d'amenée, de réserves d'eau et de postes de surpression.

5.1 Puits

Le réseau d'aqueduc municipal pour la paroisse d'Oka est alimenté par des eaux souterraines au moyen de deux puits, chacun d'une capacité de 2 046 litres par minute (450 gallons impériaux par minute), situés dans le parc d'Oka. Ces puits appartiennent au ministère de l'Environnement du Québec (MENV) et sont prévus de fonctionner en alternance. En temps normal, un pompage simultané des deux puits n'est pas admissible pour le MENV quoiqu'il pourrait fournir jusqu'à 3 637 litres par minute (800 gallons impériaux par minute). De plus, une génératrice assure le fonctionnement des pompes en tout temps.

5.2 Conduite d'amenée

Les eaux des puits du parc d'Oka sont acheminées vers la paroisse d'Oka le long du chemin d'Oka d'abord par une conduite d'amenée en fonte de 250 mm de diamètre jusqu'au nord de la rivière aux Serpents dans le parc, ensuite par une conduite en PVC de 200 mm de diamètre (3 110 mètres) jusqu'à l'entrée d'eau de l'école secondaire d'Oka et enfin, par une conduite en ciment-amiante de 150 mm de diamètre jusqu'aux résidences de la paroisse d'Oka. De l'école secondaire d'Oka jusqu'au rang Ste-Sophie, la conduite de 150 mm de diamètre a un parcours de 840 mètres.

5.3 Réserves d'eau

Le réseau d'alimentation en eau de la paroisse d'Oka comporte deux réserves, l'une située au parc d'Oka et l'autre sur le lot 333 face à l'entrée d'eau des Pères Trappistes. La réserve d'eau du parc d'Oka a un volume de 682 mètres cubes (150 000 gallons impériaux) et celle des Pères Trappistes a également un volume de 682 mètres cubes (150 000 gallons impériaux) pour un total de 1364 mètres cubes. Selon le représentant de la municipalité d'Oka, lors de la conception de ces réserves, il n'a pas été prévu de desservir le secteur du rang Ste-Sophie.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

5.4 Postes de surpression

Le réseau d'aqueduc comprend trois postes de surpression situés :

- ♦ à environ 300 mètres à l'ouest du chemin des Ostryers (1980, chemin d'Oka)
- ♦ à la réserve d'eau des Pères Trappistes
- ♦ à proximité de la limite de la paroisse de St-Joseph-du-Lac et qui n'est pas impliqué dans ce projet.

Le premier poste de surpression contient :

- ♦ deux pompes de capacité de 1 140 litres par minute (250 gallons impériaux par minute)
- ♦ une pompe de 1 820 litres par minute (400 gallons impériaux par minute). Une génératrice assure le fonctionnement des pompes en tout temps

Le poste à la réserve des Pères Trappistes (1551, chemin d'Oka) quant à lui contient :

- ♦ deux pompes de 1 023 litres par minute (225 gallons impériaux par minute)
- ♦ une pompe de 682 litres par minute (150 gallons impériaux par minute) afin d'assurer un débit de 2 500 litres par minute (550 gallons impériaux par minute) à la compagnie Agropur. Aucune génératrice n'est existante dans ce poste de pompage

5.5 Principaux consommateurs d'eau

Parmi les consommateurs d'eau les plus notables, on compte :

- ♦ Parc de récréation d'Oka
- ♦ secteur du chemin des Ostryers
- ♦ école secondaire d'Oka
- ♦ Abbaye Cistercienne
- ♦ Pères Trappistes
- ♦ Agropur
- ♦ paroisse d'Oka incluant La Trappe

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka**6.0 HYPOTHÈSES ET LIMITATIONS DE L'ÉTUDE****6.1 Hypothèses retenues**

Dans le cadre des limites du mandat, cette étude de faisabilité du prolongement d'aqueduc doit tenir compte de plusieurs hypothèses. Ces dernières sont les suivantes :

- ♦ selon notre compréhension des documents obtenus, la quantité des eaux de surface, de plans d'eau et des cours d'eau n'est pas affectée par le rabattement de la nappe phréatique et par conséquent, les agriculteurs et fermiers peuvent continuer d'exploiter ces sources d'eaux au niveau quantitatif néanmoins certaines études mettent en doute la quantité des eaux
- ♦ l'approvisionnement des réserves d'eau municipales existantes se fait sur une base continue de 24 heures. Cette hypothèse influe sur le calcul de volume de réserve d'eau prévue pour le prolongement (455 litres par minute – 24 heures sur 24 ou 100 gallons impériaux par minute)
- ♦ sur le rang Ste-Sophie, le débit de protection incendie donne une protection incendie résidentielle et non industrielle malgré la présence projetée des mines
- ♦ l'occurrence d'un seul incendie est considérée même si le prolongement de l'aqueduc s'étend à un rayon de 2 kilomètres des mines
- ♦ le taux d'accroissement de la population et du développement est posé à 2% par année
- ♦ il n'y a pas d'autre ferme laitière dans le secteur du 2e km

6.2 Limitations

Selon le directeur des Services techniques de la municipalité d'Oka, monsieur Robert Ouellette, le débit résiduel disponible du système de distribution actuel pour le rang Ste-Sophie serait de 455 litres par minute (100 gallons impériaux par minute).

(655 m³ par jour)

Le raccordement pour l'alimentation en eau du prolongement d'aqueduc sur le rang Ste-Sophie doit être branché sur la réserve en eau des Pères Trappistes situé sur le lot 333 au nord du chemin d'Oka ou autre, et non directement à l'extrémité de la conduite de 150 mm de diamètre du rang Ste-Sophie.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Selon le représentant de la Municipalité, il n'est pas acceptable pour le MENV que les deux puits existants situés dans le parc d'Oka fonctionnent simultanément, à l'exception de cas d'urgence, par exemple dans le cas d'un incendie.

Par ailleurs, selon le rapport en date du mois de janvier 1981 de monsieur Martin Poulin, hydrogéologue, le diamètre de puits, la longueur et les ouvertures de la crépine sont les principaux facteurs qui restreignent le pompage plus élevé dans les puits du parc d'Oka. Ainsi, le débit maximal des deux puits du parc serait de l'ordre de 3 637 litres par minute (800 gallons impériaux par minute) mais la capacité de l'aquifère serait très élevée.

7.0 ÉVALUATION DES DEMANDES EN EAU

L'étude des demandes en eau traite dans un premier temps des propriétés situées le long du rang Ste-Sophie à partir du numéro civique 13 jusqu'au rang de l'Annonciation.

Une enquête sur les consommations en eau a été effectuée par Jobin Courtemanche, Consultants, vendredi, le 23 novembre 2001, afin de recueillir des informations relatives aux activités et à l'utilisation de l'eau dans le secteur du 1er km à l'étude. Cependant, le nombre limité de répondants et les informations recueillies n'ont pu faire ressortir des données suffisantes et concluantes.

Pour contourner ce problème, l'évaluation des demandes en eau est basée sur des données et paramètres de la littérature et de statistiques, sur des équations théoriques et sur des normes et critères reconnus dans les domaines appliqué et enseigné de l'alimentation et de la distribution d'eau potable.

7.1 Demandes en eau des résidents

L'Association québécoise des techniques de l'eau (AQTE) a établi la consommation domestique à 473 litres par personne par jour (104 gallons impériaux par personne par jour) pour les résidences sans compteur d'eau et à 318 litres par personne par jour (70 gallons impériaux par personne par jour) pour celles munies d'un compteur. Selon la référence 1, la présence d'un compteur a un effet de conscientisation à l'économie de la ressource eau. Ainsi, si l'on suppose que 50% des utilisateurs du rang Ste-Sophie sont sensibles à l'économie de l'eau, une consommation domestique de l'ordre de 400 litres par personne par jour (88 gallons impériaux par personne par jour) peut être retenue dans cette étude.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Cette valeur est également reconnue comme une consommation correspondant au niveau de vie en Amérique du Nord.

On compte 24 propriétés plus celle de Niocan inc. le long du rang Ste-Sophie à partir du numéro 13 jusqu'au rang de l'Annonciation. Étant donné le faible nombre de rencontres effectuées, l'enquête réalisée le 23 novembre 2001 n'a pu permettre de savoir le nombre exacte de personnes résidant en permanence ou à long terme dans le secteur du 1er km. Le taux d'occupation moyenne sur les résidents rencontrés est de 3,22 personnes par résidence. Selon le directeur des Services techniques de la municipalité d'Oka, monsieur Robert Ouellette, l'occupation moyenne par résidence dans la Municipalité serait de l'ordre de 3,5 personnes. Il nous semble ainsi raisonnable de considérer un taux d'occupation de 3,5 personnes par résidence dans l'évaluation des demandes en eau des résidents.

Avec ce taux et excluant la propriété de Niocan inc., la population résidant en permanence dans le secteur du 1er km serait de 84 personnes, ce qui donne une demande moyenne en eau de 33,6 mètres cubes par jour (7 400 gallons impériaux par jour) en utilisant le taux unitaire de 400 litres par personne par jour (88 gallons impériaux par personne par jour).

7.2 Demandes en eau des employés de fermes

Sur les 10 fermes visitées, 27 employés ont été recensés. Ainsi, par extrapolation sur les 24 propriétés, il est estimé qu'un total de 65 employés y travaillent. Si l'on considère que les fermes avec employés du rang Ste-Sophie sont équivalentes à des petites et moyennes entreprises sans cafétéria ni douche (cf. référence 1), la consommation d'eau moyenne par employé est de l'ordre de 70 litres par jour (15,5 gallons impériaux par jour). Cette consommation unitaire permet d'évaluer une demande moyenne en eau de 4,55 mètres cubes par jour (0,7 gallons impériaux par minute) pour les employés de fermes.

7.3 Demandes en eau des employés de Niocan inc.

Selon le site Internet de Niocan inc. (www.niocan.com), les opérations des mines projetées nécessiteront 150 employés. Quoique les mines ne sont pas encore construites, le projet de prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie implique nécessairement leur présence. Pour cette raison, la demande en eau des employés de Niocan inc. doit être évaluée comme une demande à fournir.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Dans le cas présent, on peut évaluer la consommation en eau des employés de Niocan inc. sur deux bases différentes : l'une comme une PME sans cafétéria mais avec douches et l'autre sur la base de la production des mines (cf. référence 1).

Sur la première base, soit de PME et selon la référence 1, la consommation moyenne unitaire par employé est de l'ordre de 140 litres par jour (31 gallons impériaux par jour), ce qui donne une demande totale de 21 mètres cubes par jour (4 630 gallons impériaux par jour) pour les employés de Niocan inc.

Selon les informations du même site Internet de Niocan inc, une production de 100 tonnes de ferro-niobium est prévue par semaine, soit 20 tonnes par jour. Or, selon la même référence que précédemment, la consommation d'eau des employés d'une telle entreprise (par exemple une raffinerie) varie de 1 000 à 6 000 litres par 1 000 kg (ou litre par tonne). Si on considère que les employés de Niocan inc. utiliseront 1 000 litres (200 gallons impériaux) pour chaque tonne de production, la demande en eau des employés pour une journée sera donc de 20 mètres cubes par jour (4 410 gallons impériaux par jour), soit pratiquement identique à celle d'une PME.

Nous retiendrons donc une demande moyenne en eau de 20 mètres cubes par jour (3,06 gallons impériaux par minute) pour les employés de Niocan inc.

7.4 Demandes en eau des animaux

Les consommations animales en eau proviennent principalement de l'existence de ferme laitière. Parmi les propriétés se trouvant dans le secteur du 1er km, seul le 117, rang Ste-Sophie est une ferme laitière. En date de l'enquête, le troupeau de cette ferme compte 69 têtes dont 44 vaches et 25 taures. Par ailleurs, pour le secteur du 1er km, on peut compter environ 5 chevaux.

Les consommations typiques pour différents types d'animaux de ferme sont montrées à l'Annexe A. Les consommations unitaires proviennent de la publication Eau du Conseil de productions animales du Québec.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Avec les consommations suivantes :

- ♦ vache laitière : 133,0 litres par jour par tête (35,0 gallons américains par jour par tête)
- ♦ vache sèche ou taure : 57,0 litres par jour par tête (15,0 gallons américains par jour par tête)
- ♦ cheval : 57,0 litres par jour (15,0 gallons américains par jour par tête)

La consommation ou demande moyenne en eau de ces animaux est évaluée à 7,6 mètres cubes par jour (1,16 gallons impériaux par minute).

7.5 Pertes par fuites

Aucun réseau d'aqueduc n'est parfaitement étanche. Selon l'AQTE, les pertes d'eau d'un réseau d'aqueduc au Québec équivalent à 20% de la consommation totale moyenne journalière. L'application de ce pourcentage sur la consommation moyenne actuelle en eau excluant celle des serres donne des pertes d'eau de 13 mètres cubes par jour (2,0 gallons impériaux par minute).

7.6 Demandes domestiques actuelles (2001) en eau

L'addition des demandes en eau des différentes composantes décrites précédemment ainsi que des pertes par fuites donne une demande en eau domestique moyenne de 78,9 mètres cubes par jour (12,1 gallons impériaux par minute).

7.7 Demandes en eau de l'agriculture

L'une des hypothèses énoncées à la section 6 suppose que les eaux de surface ne seront pas affectées suite au pompage effectué pour les opérations des mines de Niocan inc. On peut ainsi considérer que les eaux nécessaires à l'irrigation et à l'arrosage des produits chimiques des maraîchers et des pommeraies pourront toujours être puisées des sources d'eau de surface ou encore être comblées par les eaux d'exhaure. Il faudra toutefois que les représentants de Niocan inc. s'assure de la qualité de ces dernières le permette.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka**7.7.1 Serres**

Par contre, dans le cas des serres la situation est un peu différente. En effet, les serres sont principalement utilisées pour amorcer tôt au printemps les semences qui seront plantées dès l'arrivée de températures clémentes. Ainsi, les serres nécessitent une alimentation en eau qui n'est pas sujette aux conditions climatiques telles que sont les sources d'eaux de surface, surtout si cette eau est utilisée pour protéger les semences contre le gel. Pour cette raison, les besoins en eau pour les serres devraient être considérés dans le projet d'alimentation par l'aqueduc.

Une quinzaine de serres ont été dénombrées dans le secteur du 1er km. L'évaluation de la demande en eau pour ces serres est basée sur la référence 10. Cette dernière énonce un besoin d'eau de 0,0045 mètres cubes par mètres carrés de serre par jour. La dimension moyenne des serres est de 233 mètres carrés. Ainsi, pour un total de 3 495 mètres carrés, la demande en eau des serres est évaluée à 15,7 mètres cubes par jour (3 460 gallons impériaux par jour). Notons que le temps d'arrosage des serres peut différer d'un agriculteur à l'autre et qu'une valeur moyenne de six heures a été retenue. Le débit instantané est alors de 44 litres par minute (10 gallons impériaux par minute).

7.7.2 Vergers et maraîchers

Selon la référence 10, le besoin en eau des vergers est de 33,75 mètres cubes par jour par hectares et de l'ordre de 70 mètres cubes par jour par hectare pour les maraîchers et petits fruits. Selon le tableau 3.2 du présent rapport, la superficie actuelle totale des pommeraies est de l'ordre de 207 hectares pour les secteurs du 1er km et 2e km et de 276 hectares pour les maraîchers. Les besoins en eau totaux pour les vergers et maraîchers sont évalués à 26 300 mètres cubes par jour. Notons que ces besoins dépassent largement le débit résiduel disponible de 455 litres par minute (100 gallons impériaux par minute).

(655 m³ par jour)

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

7.8 Demande totale journalière actuelle (2001) en eau dans le secteur du 1er km

Les différentes demandes en eau établies dans les paragraphes précédents sont colligées dans le tableau 7.8.1 suivant. Les demandes en eau des vergers et maraîchers n'y sont pas incluses étant donné leur ampleur. La demande totale moyenne journalière en eau dans le secteur du 1er km pour l'année 2001 est ainsi évaluée à 95,0 mètres cubes par jour (14,5 gallons impériaux par minute), excluant le débit d'incendie. Si l'on exclut la demande en eau des serres, la demande moyenne journalière correspond à la demande domestique et serait alors de 79,0 mètres cubes par jour (12,0 gallons impériaux par minute). Le tableau 7.8.1 sur la page suivante montre la répartition des demandes.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

TABLEAU 7.8.1 - Demande totale journalière actuelle (2001) en eau dans le secteur du 1er km

DEMANDES EN EAU						DÉBIT						VOLUME				RÉSERVE
Résidents	Employés ferme	Employés Nlocan	Animaux	Domes- tique	Total	FP	Jmax	Incendie	Jmax+ Inc	Serres	Jmax + incendie + Serres	Domes- tique	Serres	Incendie	Urg 2	souh. 2
mètre cube / jour						litre / minute						mètre cube				
2 001	33.6	4.6	20.0	7.6	65.8	78.9	3.0	164.4	3 000.0	3 164.4	43.6	78.9	15.7	360.0	42.0	420.9
2 021	49.9	6.8	29.7	11.3	97.7	117.2	3.0	244.3	3 000.0	3 244.3	64.7	117.2	23.3	360.0	62.4	450.5
gallon impérial / minute						gallon impérial / minute						gallons impériaux				
2 001	5.1	0.7	3.1	1.2	10.0	12.1	3.0	36.2	660.0	696.2	9.6	17 358.0	3 449.2	79 200.0	9 235.2	92 696.7
2 021	7.6	1.0	4.5	1.7	14.9	17.9	3.0	53.7	660.0	713.7	14.2	25 793.1	5 125.4	79 200.0	13 723.1	99 106.8

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

7.9 Demande totale journalière actuelle (2001) en eau dans l'ensemble des secteurs du 1er et du 2e km

Le tableau 7.9.1 montre les compositions considérées des usagers dans les secteurs du 1er et du 2e km.

7.9.1 Tableau des compositions considérées des usagers dans les secteurs du 1er et du 2e km

Secteurs	Nombre de résidences	Nombre d'employés de ferme	Nombre de serres	Ferme laitière
1er km	24	65	15	1
2e km	58	65	20	0
Ensemble	82	130	35	1

Les demandes en eau de l'ensemble des deux secteurs sont montrées au tableau 7.9.2 sur la page suivante. La demande totale moyenne journalière en eau est évaluée à 219,0 mètres cubes par jour (33,5 gallons impériaux par minute), excluant le débit d'incendie. Si l'on exclut la demande en eau des serres, la demande moyenne journalière correspond à 182,0 mètres cubes par jour (27,8 gallons impériaux par minute).

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

TABLEAU 7.9.2 - Demande totale journalière actuelle (2001) en eau dans l'ensemble des secteurs des 1er et 2e km

DEMANDES EN EAU						DÉBIT						VOLUME				RÉSERVE	
Résidants	Employés ferme	Employés Niocan	Animaux	Domes- tique	Total	FP	Jmax	Incendie	Jmax+ Inc	Serres	Jmax + incendie + Serres	Domes- tique	Serres	Incendie	Urg 2	souh. 2	
mètre cube / jour						litre / minute						mètre cube					
2001	114.8	9.1	20.0	7.8	151.5	181.8	3.0	378.8	3 000.0	3 378.8	101.6	3 480.4	181.8	36.6	360.0	97.2	500.9
2021	170.6	13.5	29.7	11.3	225.1	270.1	3.0	562.8	3 000.0	3 562.8	151.0	3 713.8	270.1	54.4	360.0	144.4	569.3
gallon impérial / minute						gallon impérial / minute						gallons impériaux					
2001	17.5	1.4	3.1	1.2	23.1	27.8	3.0	83.3	660.0	743.3	22.4	765.7	39 996.0	8 064.0	79 200.0	21 396.0	110 208.0
2021	26.1	2.1	4.5	1.7	34.4	41.3	3.0	123.8	660.0	783.8	33.3	817.1	59 432.0	11 982.7	79 200.0	31 793.3	125 276.3

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka**7.10 Demandes futures en eau (20 ans – année 2021)**

L'enquête effectuée dans le secteur du rang Ste-Sophie en novembre 2001 n'a pas permis d'établir un taux d'accroissement du développement agricole ou de la population pour le secteur ni pour la région. Dans une perspective de 20 ans, nous avons considéré qu'un taux d'accroissement de 2% par année serait raisonnable et a été retenu dans cette étude.

Si on suppose une augmentation proportionnelle des consommations en eau, les demandes moyennes futures (20 ans - année 2021) du secteur du 1er km et celles de l'ensemble sont évaluées respectivement à 140,5 mètres cubes par jour (21,5 gallons impériaux par minute) et à 324,0 mètres cubes par jour (49,5 gallons impériaux par minute), excluant le débit de protection incendie. Ces demandes futures excluant également les demandes des serres seraient de 117,2 mètres cubes par jour (17,9 gallons impériaux par minute) et de 270,1 mètres cubes par jour (41,3 gallons impériaux par minute), respectivement pour le secteur du 1er km et pour l'ensemble des secteurs des 1er et 2e km. Ces demandes sont montrées aux tableaux 7.8.1 et 7.9.2.

8.0 CRITÈRES DE CONCEPTION

Les critères de conception des ouvrages d'amenée sont basés sur la Directive no 001 du MENV (article 5.4.3.1).

Pour citer cet article, si la capacité du réseau est prévue avec protection contre l'incendie et qu'il possède un réservoir de distribution avec réserve d'incendie, les ouvrages d'amenée doivent être capables de transporter le débit correspondant à la demande journalière maximale.

Puisque le prolongement ne peut compter sur les réserves actuelles du réseau d'aqueduc municipal, une nouvelle réserve d'eau doit être prévue dans ce projet. La conduite d'amenée à cette réserve devra donc transporter la demande journalière maximale jusqu'à une valeur de 455 litres par minute (100 gallons impériaux par minute) telle que limitée par la municipalité d'Oka.

8.1 Facteurs de pointe

Les demandes extrêmes en eau (journalière maximale, horaire maximale, etc.) sont généralement calculées à partir de la demande moyenne journalière en y appliquant des facteurs de pointe correspondants.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Selon la référence 1, pour les populations de moins de 500 personnes, les facteurs de pointe domestique généralement utilisés sont les suivants :

Journalière maximale	FP = 3,0
Horaire maximale	FP = 4,5
Horaire minimale	FP = 0,4

Ainsi, pour obtenir la demande journalière maximale domestique par exemple, il suffit de multiplier la demande moyenne journalière domestique par un facteur de pointe FP égal à 3,0. Les différentes demandes moyennes journalières ont été déterminées dans les sections précédentes. Le tableau 7.9.2 montre l'application du facteur FP = 3,0 pour obtenir les demandes journalières maximales.

8.2 Protection incendie

Le débit de protection incendie utilisé dans cette étude est de 3 000,0 litres par minute (660,0 gallons impériaux par minute), ce qui correspond au débit requis pour des habitations espacées avec une superficie totale des planchers de l'ordre de 101,0 mètres carrés à 200,0 mètres carrés (1 201,0 pieds carrés à 2 400,0 pieds carrés). Pour calculer la réserve d'incendie requise, une période d'arrosage d'incendie de deux heures a été retenue, suivant les références 1 et 2.

Malgré la présence projetée de l'industrie Niocan inc., seul un incendie résidentiel sera considéré dans cette étude.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka**8.3 Vitesse maximale d'écoulement en conduite**

Selon la référence 1, pour éviter des pertes de charges excessives, la vitesse maximale d'écoulement en conduite devrait être de l'ordre de 2,5 mètres par seconde à 3,0 mètres par seconde. Pour atténuer les risques de coups de bélier, cette vitesse devrait être de 3,0 mètres par seconde selon l'article 5.4.3.5 de la Directive no 001 du MENV. Il serait préférable selon ce même article que la vitesse maximale soit inférieure à 1,8 mètre par seconde. Une valeur maximale de l'ordre de 1,8 mètre par seconde sera ciblée dans la présente étude.

8.4 Vitesse minimale d'écoulement en conduite

Il n'y a pas de vitesse minimale d'écoulement en conduite à respecter. Cependant, des vitesses nulles ou quasi nulles peuvent être responsables de la mauvaise qualité de l'eau.

8.5 Coefficient de rugosité des conduites

Le coefficient de rugosité de Chézy C admis par le MENV dans les calculs de dimensionnement de conduites en PVC et de pertes de charge est de 130, tel que stipulé à l'article 6.2.3 de sa Directive no 001.

8.6 Pertes de charge (pertes d'énergie)

Les pertes de charge par frottement dans les conduites en charge (sous pression) sont calculées avec l'équation de Hazen-Williams. Cette équation s'écrit comme suit :

$$H_f = (10,675 L Q^{1,852}) / (C^{1,852} D^{4,8704})$$

Ou

H_f = représente les pertes de charge en mètres

L = la longueur de la conduite en mètres

Q = le débit dans la conduite en mètres par seconde

C = le coefficient de rugosité de la conduite tel qu'énoncé plus haut

D = le diamètre de la conduite en mètre

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

Les pertes de charge (singulières) dues aux accessoires tels que coudes, tés, etc. sont considérées négligeables à cette étape du projet.

8.7 Volume de réserve d'eau

Le volume de réserve peut être composé de plusieurs réserves définies à l'article 5.3.4.1 de la Directive no 001 du MENV ainsi que dans la référence 1. Dans le cadre de cette étude, nous considérons que le prolongement d'aqueduc étudié devra inclure un volume de réserve d'eau dit souhaitable. Cette dernière est constituée comme suit :

réserve souhaitable = réserve d'opération + réserve d'incendie+ réserve d'urgence

La réserve d'opération est définie comme la réserve dans laquelle puisent les pompes lorsque la demande en eau de la journée est supérieure à la capacité de remplissage du réservoir. En général, elle équivaut à 20% de la demande moyenne journalière si le remplissage est fait sur une base continue tel qu'énoncé dans les hypothèses retenues.

La réserve d'incendie représente le volume nécessaire pour combattre un incendie pendant une certaine période. Un incendie de type résidentiel et une durée de 2 heures sont retenus dans cette étude.

La réserve d'urgence correspond à la quantité d'eau requise pour continuer à alimenter les usagers s'il advient un bris aux puits. Cette réserve doit être suffisante pour continuer à assurer l'alimentation sur une période de 2 à 14 heures. Une période moyenne de 8 heures a été retenue pour cette étude.

8.8 Pression minimale

La pression en tout point du réseau de distribution ne doit jamais descendre en dessous de 140 KPa (20 lb/po2) au niveau de la rue lorsque le réseau est sollicité par une demande journalière maximale en plus du débit d'incendie. Ce critère est énoncé à l'article 5.4.6.2 de la Directive no 001 du MENV.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

8.9 Période de conception

La Directive 001 prescrit à l'article 6.2.1 les périodes de conception suivantes :

- ♦ 35 à 50 ans réservoirs d'emmagasinement d'eau brute et conduites d'amenée
- ♦ 20 à 25 ans conduites principales.

Dans le cadre de cette étude, un horizon de 20 ans, soit jusqu'en 2021 nous semble acceptable pour les conduites principales ainsi que pour les réserves. Cette période correspond également à celle de la mine projetée.

8.10 Diamètre minimal

Selon l'article 5.4.5.2 de la Directive no 1, pour un réseau assurant une protection contre l'incendie, les diamètres de conduites d'aqueduc ne doivent jamais être inférieurs à 150 mm.

9.0 ÉTUDE DE FAISABILITÉ DU PROLONGEMENT D'AQUEDUC**9.1 Considérations techniques**

Étant donné que les ouvrages d'alimentation en eau actuels pour la paroisse d'Oka n'ont pas été prévus ou conçus de façon à inclure l'alimentation en eau du secteur du rang Ste-Sophie, une nouvelle réserve d'eau est nécessaire pour l'alimentation du prolongement d'aqueduc. En effet, il n'est pas raisonnable d'une part, de puiser dans une réserve non prévue aux utilisations du secteur et d'autre part, de vider plus de 50% de la réserve des Pères Trappistes advenant un incendie sur le rang Ste-Sophie.

Considérant qu'à ce stade du projet, on ne peut prévoir la nécessité d'un prolongement de l'aqueduc au delà du rayon de 1 kilomètre, il faudra quand même tenir compte de cette nécessité éventuelle dans le dimensionnement des conduites dans le secteur du 1er km.

Le dimensionnement préliminaire des ouvrages est basé sur les demandes futures de l'année 2021.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

9.2 Prolongement d'aqueduc pour le 1er km (rang Ste-Sophie entre le numéro civique 13 et le rang de l'Annonclation) pour l'alimentation en eau pour les humains et les animaux, pour la protection incendie incluant les serres

À l'étude des débits et des volumes d'eau requis présentés aux tableaux 7.8.1 et 7.9.2, le débit résiduel de 455,0 litres par minute (100,0 gallons impériaux par minute) des installations existantes permet de répondre aux demandes domestiques incluant les serres pour le secteur du 1er km (309,0 litres par minute ou 68,0 gallons impériaux par minute).

Tel que montré au croquis 3 pour le secteur du 1er km, elle comprend les éléments suivants :

- ♦ une conduite d'aqueduc de 200 mm de diamètre de 2 800,0 mètres de longueur sur le rang Ste-Sophie
- ♦ un poste de surpression incluant génératrice près de la réserve d'eau proposée dans les environs de la réserve existante des Pères Trappistes
- ♦ un poste de surpression incluant génératrice sur le rang Ste-Sophie à l'approche de la montée du Village
- ♦ une réserve d'eau de 450,0 mètres cubes (100 000 gallons impériaux)

9.2.1 Conduites principales

Pour desservir le secteur du 1er km, le débit de conception de la conduite sur rang Ste-Sophie est de 3 309,0 litres par minute (728 gallons par minute).

Ces valeurs incluent le débit de protection d'un incendie tel que prescrit par les critères de la Directive no 001 du MENV. Une conduite de 200 mm de diamètre sera nécessaire à partir de la réserve et sur le rang Ste-Sophie, tel que montré au croquis 3. Avec ce débit, la vitesse d'écoulement en conduites est de l'ordre de 1,7 mètre par seconde respectant ainsi les critères de vitesse maximale.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

9.2.2 Postes de surpression

Deux postes de surpression seront requis pour un prolongement desservant le secteur du 1er km. Un poste de surpression sera requis au réservoir pour assurer la distribution et pourrait contenir deux pompes de 1 140,0 litres par minute (250 gallons impériaux par minute) chacune et une pompe de 1 820,0 litres par minute (400,0 gallons par minute). Un autre poste sera requis sur le rang Ste-Sophie vers le nord à proximité de la montée du Village pour combattre les élévations à l'approche du rang de l'Annonciation. Le croquis 4 montre le profil approximatif du terrain naturel le long du rang Ste-Sophie à partir du chemin d'Oka et le rang de l'Annonciation.

9.2.3 Réserves d'eau

Le volume du nouveau réservoir prévu à côté de la réserve des Pères Trappistes devra avoir une réserve d'eau de 450,0 mètres cubes (100 000 gallons impériaux) pour le secteur du 1er km ou de 570,0 mètres cubes (125 000 gallons impériaux) pour desservir les deux secteurs.

9.3 Prolongement d'aqueduc pour le 2e km pour l'alimentation en eau pour les humains et les animaux, pour la protection incendie incluant les serres

À l'étude des débits et des volumes d'eau requis présentés aux tableaux 7.8.1 et 7.9.2, le débit résiduel de 455,0 litres par minute (100,0 gallons impériaux par minute) des installations existantes permet de répondre aux demandes domestiques incluant les serres pour le secteur du 2e km (714,0 litres par minute ou 157,0 gallons impériaux par minute), à l'exception d'un approvisionnement supplémentaire de 260,0 litres par minute (57,0 gallons impériaux par minute).

Tel que montré au croquis 3 pour le secteur du 2e km, le prolongement d'aqueduc comprend les éléments suivants :

- ♦ une conduite d'aqueduc de 150 mm de diamètre de 2 740 mètres de longueur sur la montée du Village
- ♦ une conduite d'aqueduc de 150 mm de diamètre de 1 065 mètres de longueur sur le prolongement du rang Ste-Sophie

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

- ♦ une conduite d'aqueduc de 150 mm de diamètre de 3 063 mètres de longueur sur le rang de l'Annonciation incluant le secteur Oka sur la montagne
- ♦ un poste de surpression incluant génératrice sur la montée du Village
- ♦ un poste de surpression sur le rang de l'Annonciation
- ♦ augmentation du volume de la réserve d'eau de 450,0 à 570,0 mètres cubes (100 000 @ 125 000 gallons impériaux)
- ♦ recherche en eau pour une augmentation de l'approvisionnement (parc d'Oka) de 260,0 litres par minute (57,0 gallons impériaux par minute)

10.0 ESTIMATION BUDGÉTAIRE DES COÛTS**10.1 Bases de l'estimation des coûts**

L'estimation des coûts est basée sur les éléments suivants :

- ♦ la conduite principale est en PVC
- ♦ la conduite est installée dans l'emprise de rue sous le talus du fossé et hors du pavage du rang Ste-Sophie
- ♦ des purgeurs d'air sont installés aux points hauts
- ♦ les bornes d'incendie sont installées à un intervalle maximal de 200 mètres avec aire d'accès et ponceau
- ♦ les vannes d'isolement sont installées à un intervalle maximal de 400 mètres
- ♦ la longueur moyenne des entrées d'eau est de 50 mètres pour les fermes étant donné que les puits sont souvent à l'arrière des résidences
- ♦ un certain aménagement est à refaire sur le passage des entrées de services d'eau
- ♦ les coûts d'exploitation des postes de surpression en énergie et en entretien n'ont pas été considérés
- ♦ aucun coût associé aux terrains ou aux servitudes à acquérir n'est considéré

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

10.2 Estimation budgétaire des coûts

Les tableaux suivants présentent les coûts des ouvrages pour un prolongement d'aqueduc pour le secteur du 1er km ainsi que le secteur du 2e km.

ESTIMATION BUDGÉTAIRE				
Prolongement d'aqueduc pour le 1er km (rang Ste-Sophie entre le numéro civique 13 et le rang de l'Annonciation) pour l'alimentation en eau pour les humains et les animaux, pour la protection incendie incluant les serres				
ITEM	DESCRIPTION	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL
1	Aqueduc 200 mm DR-18	2 800.00 m.lin.	160.00 \$	448 000.00 \$
2	Entrées de service 25 mm (50 m.lin.)	24.00 unités	5 400.00 \$	129 600.00 \$
3	Borne d'incendie (12 m.lin.)	14.00 unités	4 700.00 \$	65 800.00 \$
4	Vanne et boîte de 200 mm	8.00 unités	800.00 \$	6 400.00 \$
5	Poste de surpression	2.00 unités	120 000.00 \$	240 000.00 \$
6	Raccordement au réservoir	1.00 global	7 000.00 \$	7 000.00 \$
7	Chambre de purgeur d'air	2.00 unités	10 000.00 \$	20 000.00 \$
8	Réfection des fondations 450 mm d'épaisseur	2 880.00 m.ca.	15.00 \$	43 200.00 \$
9	Réfection du pavage 90 mm d'épaisseur	2 880.00 m.ca.	25.00 \$	72 000.00 \$
10	Aménagement des accès aux bornes d'incendie	14.00 unités	1 200.00 \$	16 800.00 \$
11	Réfection des accotements	5 600.00 m.lin.	4.00 \$	22 400.00 \$
12	Réfection des aménagement paysagers	24.00 unités	10 000.00 \$	240 000.00 \$
13	Réservoir	450.00 m.cu.	110.00 \$	49 500.00 \$
Sous-total				1 360 700.00 \$
Contingences (15%)				204 100.00 \$
Sous-total				1 564 800.00 \$
Frais d'administration et taxes applicables				635 200.00 \$
GRAND TOTAL				2 200 000.00 \$

modifié - MCN - 36

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

ESTIMATION BUDGÉTAIRE

Prolongement d'aqueduc pour le 2e km
pour l'alimentation en eau
pour les humains et les animaux, pour la protection incendie incluant les serres

ITEM	DESCRIPTION	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL
1	Aqueduc 150 mm DR-18	6 900.00 m.lin.	150.00 \$	1 035 000.00 \$
2	Entrées de service 25 mm (50 m.lin.)	24.00 unités	5 400.00 \$	129 600.00 \$
3	Entrées de service 19 mm (8 m.lin.)	34.00 unités	1 000.00 \$	34 000.00 \$
4	Borne d'incendie (12 m.lin.)	25.00 unités	4 700.00 \$	117 500.00 \$
5	Vanne et boîte de 150 mm	7.00 unités	600.00 \$	4 200.00 \$
6	Poste de surpression	2.00 unités	120 000.00 \$	240 000.00 \$
7	Réfection des fondations 450 mm d'épaisseur	7 120.00 m.ca.	15.00 \$	106 800.00 \$
8	Réfection du pavage 90 mm d'épaisseur	7 120.00 m.ca.	25.00 \$	178 000.00 \$
9	Aménagement des accès aux bornes d'incendie	25.00 unités	1 200.00 \$	30 000.00 \$
10	Réfection des accotements	13 800.00 m.lin.	4.00 \$	55 200.00 \$
11	Réfection des aménagement paysagers	24.00 unités	10 000.00 \$	240 000.00 \$
12	Augmentation du réservoir	120.00 m.cu.	150.00 \$	18 000.00 \$
Sous-total				2 188 300.00 \$
Contingences (15%)				328 300.00 \$
Sous-total				2 516 600.00 \$
Frais d'administration et taxes applicables				883 400.00 \$
GRAND TOTAL				3 400 000.00 \$

W. J. W. W. W. - 36

Tel que montré dans les tableaux précédents, les coûts tiennent compte de 15% d'imprévus et de 20% de services professionnels, incluant arpenteurs-géomètres, laboratoire, ingénieurs, etc. et les frais d'administration et de financement.

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka**11.0 CALENDRIER DES TRAVAUX**

Le calendrier des travaux des activités jusqu'à la fin des travaux relatifs au prolongement dans le rayon du 1^{er} km est le suivant :

Conception finale	1 mois
Préparation des plans et devis	2 mois
Présentation du projet au MENV jusqu'à l'obtention du CA	2 mois
Appel d'offres	1 mois
Mise en chantier et construction des ouvrages	4 mois

Les durées des activités présentées sont approximatives mais sont néanmoins basées sur l'expérience acquise dans le domaine. L'ensemble des activités peut donc s'étendre sur 10 mois à un an.

12.0 CONCLUSION

De cette étude, il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- ♦ Le prolongement de l'aqueduc municipal est techniquement faisable en excluant les cultures maraîchères ainsi que la culture des pommes,
- ♦ La conception du prolongement pour le secteur du 1er km doit tenir compte d'un prolongement supplémentaire éventuel dans le secteur du 2e km,
- ♦ Le débit résiduel de 455,0 litres par minute (100,0 gallons impériaux par minute) des installations actuelles d'alimentation en eau de la municipalité d'Oka est limitatif,
- ♦ Le débit résiduel permet d'alimenter convenablement les demandes domestiques futures incluant les serres (jusqu'en 2021) en eau du secteur du 1er km mais est dépassé de 260 litres par minute (57,0 gallons impériaux par minute) par l'ensemble des demandes futures des secteurs du 1er et 2e km,
- ♦ Une nouvelle réserve d'eau est nécessaire pour l'alimentation du prolongement d'aqueduc, elle doit être de 450 mètres cubes pour le secteur du 1er km mais de 570,0 mètres cubes l'ensemble des secteurs des 1er et 2e km,
- ♦ pour irriguer les cultures maraîchères et des pommes, un volume d'eau de 26 300 mètres cubes par jour doit être disponible,

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

- ♦ Le coût relatif aux ouvrages de prolongement d'aqueduc pour le secteur du 1er km est estimé à 2 200 000.00 \$ incluant les imprévus, les frais des services professionnels, d'administration et de financement ainsi que les taxes applicables
- ♦ Le coût relatif aux ouvrages de prolongement d'aqueduc pour le secteur du 2e km est estimé à 3 400 000.00 \$ incluant les imprévus, les frais des services professionnels, d'administration et de financement ainsi que les taxes applicables

Étude de faisabilité pour le prolongement de l'aqueduc sur le rang Ste-Sophie à Oka

ANNEXE A

BESOINS QUOTIDIENS EN EAU POUR LES ANIMAUX

B - BESOINS HYDRIQUES DES ANIMAUX

Les présentes données sont extraites du Code Canadien de construction des bâtiments agricoles, 1977, dans la partie 2, section 2.2, sous-section 2.2.5.

2.2.5.1 Quantités d'eau

1. Consommation animale

- a) Pour une consommation optimale, l'eau servant à abreuver les animaux doit être distribuée à une température de 50°F suivant les quantités données au tableau XXVI.

TABLEAU XXVI

BESOINS QUOTIDIENS EN EAU POUR LES ANIMAUX	
Catégories d'animaux	Besoins quotidiens en eau, en gal (E.U.)
Vaches laitières	35
Boeufs ou vaches sèches	15
Chevaux	15
Porcs	2
Moutons	2
100 poules pondeuses	10
100 dindons	18

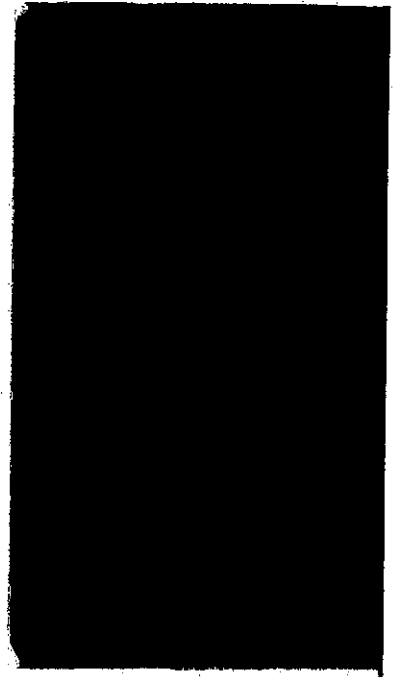
- b) Les installations d'alimentation en eau en stabulation libre ou à l'intérieur d'autres abris non chauffés doivent comporter des bassins d'eau automatiques électriques, des réservoirs chauffés ou des prises d'air incongelables.

2. Eau de nettoyage

a) Eau froide

L'eau destinée au lavage des planchers des laiteries, des salles de traite, des cases ou des poulaillers doit être fournie à un débit d'au moins 200 gal (E.U.)/h

.../



**Jobin
Courtemanche**

CONSULTANTS

Place Val-des-Arbres
1600, boul. St-Martin Est
Tour B, Bureau 620
Laval, Québec
H7G 4S7

Téléphone: (450) 629-9600
Télécopieur: (450) 629-8840