

fortier, franklin, legault inc.

Ingénieurs-conseils



Ingénieurs • conseils

ISO 9001

**fortier
franklin
legault inc.**

Téléphone: (514) 858-7168

Télécopieur: (514) 858-7170

8355-A, boul. St-Laurent, Montréal (Québec) H2P 2M7



QUAQTAQ

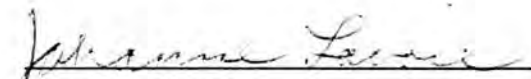
Alimentation en eau potable

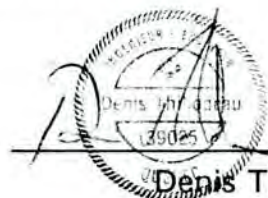
RAPPORT DE L'INGÉNIEUR

Avril 1996

Préparé par :

FORTIER, FRANKLIN, LEGAULT INC.


Johanne Lavoie, ing. jr


Denis Thibodeau, ing.

N/D: 0653-13

Mai 1996

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1.0 PRÉAMBULE	1
2.0 ÉTUDE DU TERRITOIRE	2
2.1 Localisation	2
2.2 Plan d'urbanisme	2
2.3 Nature du sol	3
3.0 ÉTUDE DE POPULATION	4
4.0 ÉTUDE DES DÉBITS	6
4.1 Évaluation de la consommation - Généralités	6
4.2 Consommation domestique	6
4.3 Consommation institutionnelle	6
4.4 Consommation totale	7
5.0 RÉSULTATS D'ANALYSE	8
6.0 SOURCE D'EAU	9
6.1 Localisation et capacité	9
6.2 Gel et dégel	9
6.3 Niveau et profondeur	9
7.0 ÉTUDES COMPARATIVES	10
7.1 Conduite de recirculation	10
7.2 Réservoir d'eau potable de grande capacité	12
7.3 Option retenue	13
7.3.1 Option 1: Réservoir d'eau potable de grande capacité ...	13
7.3.2 Option 2: Conduite de recirculation	15
7.3.3 Option 3: Option retenue - Conduite d'adduction jouant le rôle de conduite de recirculation	16
7.4 Conclusion	18
8.0 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE	19

TABLE DES MATIÈRES

	Page
9.0 RÉSEAU D'AQUEDUC	20
10.0 PRISE D'EAU	21
11.0 RÉSERVOIR D'EMMAGASINAGE	22
12.0 CONDUITE D'AMENÉE	23
13.0 RÉSERVOIR DE DISTRIBUTION	24
14.0 POSTE DE POMPAGE	25
15.0 POSTE DE TRAITEMENT	26

ANNEXE I	Plan d'urbanisme du village
ANNEXE II	Résultats d'analyse de l'eau
ANNEXE III	Plan d'ensemble du projet

1.0 PRÉAMBULE

Le projet d'alimentation en eau potable du village de Quaqtaq est constitué d'une prise d'eau permanente dans un lac et d'un poste de distribution d'eau situé dans le village.

Le système se compose d'un poste de pompage qui tire l'eau d'un lac, situé à proximité du village (1,8 km), et d'une prise d'eau protégée par une jetée construite au lac présentement utilisé par le village. Une conduite d'environ 1,6 km est installée entre le poste de pompage et le poste de distribution, bâtiment servant au remplissage des camions. L'eau est chauffée au poste de pompage. L'eau est chlorée avant sa distribution.

Au poste de distribution, l'eau est emmagasinée dans un réservoir. Cette eau est constamment recirculée afin d'en maintenir sa température. L'eau du réservoir peut être pompée vers le lac. Ainsi, l'on maintient un débit dans la conduite d'adduction tout en évitant le risque de gel.

Un relevé sur le terrain a été réalisé en juin 1995 dans le but de compléter la localisation des ouvrages et le tracé de la conduite d'adduction.

Le projet d'alimentation en eau potable a pour but d'améliorer les conditions de distribution d'eau potable, de permettre de fournir l'eau en quantité suffisante et de satisfaire aux besoins de protection incendie. De plus, la désinfection de l'eau permet d'aider à prévenir la propagation des maladies d'origine hydrique.

Actuellement, l'eau potable est obtenue directement à partir de la source d'eau, soit du lac situé au sud de l'extrémité de la piste d'atterrissage. L'eau est pompée directement du lac dans un camion-citerne qui la redistribue dans chaque habitation.

2.0 ÉTUDE DU TERRITOIRE

2.1 Localisation

Le village de Quaqtac se situe à proximité du Cap Hopes Advance, sur une péninsule s'avancant dans le détroit d'Hudson et formant le littoral ouest de la baie Diana. Il est localisé à 350 kilomètres au nord de Kuujuaq et le village voisin, Kangiqsujaq, se trouve à plus de 150 kilomètres au nord-est.

Les coordonnées du village sont 61° 02' de latitude nord et 69° 37' de longitude ouest.

Le site occupé par le village est peu accidenté : il s'agit d'une vallée descendant en pente douce vers la mer et orientée est-ouest. On peut y voir de nombreux affleurements rocheux témoignant de l'épaisseur relativement faible des sédiments meubles.

2.2 Plan d'urbanisme

Une version révisée du plan de zonage du village, préparée par l'Administration Régionale Kativik, a été émise en 1995. Une copie de ce plan est présentée en annexe. Selon ce plan de zonage, le terrain prévu pour la construction du poste de distribution et du réservoir ne correspond à aucune zone d'utilisation spécifique pour le village de Quaqtac.

La conduite d'adduction longue pour la majeure partie de son tracé la route menant au lac.

2.3 Nature du sol

La roche en place sur le site du village et ses environs est constituée principalement de granit recouvert d'une faible couche de lichen (épaisseur pouvant aller à 0,15 m). Le village repose sur une couche de pergélisol d'environ 200 m d'épaisseur et la couche de mollisol (zone active) a une épaisseur moyenne de 1,7 mètre.

3.0 ÉTUDE DE POPULATION

Les données de population obtenues du gouvernement du Québec (de l'Office de planification et de développement du Québec) sont les suivantes pour le village de Quaqtaq.

TABLEAU 1 - Données de la population

Année	Population
1960	103
1976	132
1979	157
1986	185
1991	238

D'après ces données, le taux d'accroissement moyen de la population durant ces années fut de 3,3 %. Ce taux d'accroissement appliqué à la population de 238 habitants pour 1991 donne une population à considérer de 529 habitants pour 2015, la période de conception étant de 20 ans.

On résume l'accroissement de la population au tableau suivant :

3.0 ÉTUDE DE POPULATION (SUITE)

TABLEAU 2 - Estimation des populations (taux de 3,3%)

Année	Population
1995	272
2000	321
2005	379
2010	448
2015	529

L'accroissement de population, pour le village de Quaqtq, pourrait être assimilé à un accroissement du type "accroissement géométrique" ayant une valeur de 3,3 % (tel que mentionné plus haut).

Toutefois, il est important de mentionner que les populations se retrouvant dans le territoire du Nunavik (telle que la population de Quaqtq) ont généralement un taux d'accroissement de 3,0 %. Ce taux appliqué à la population de Quaqtq, en 1995, aurait donné une population de 420 personnes en 2015.

Ainsi, la prise en considération du taux d'accroissement réel de 3,3 % s'avère sécuritaire.

Enfin, il faut mentionner qu'une prédiction de population, telle que celle de Quaqtq, se trouve entachée d'incertitude en raison des faibles nombres impliqués.

4.0 ÉTUDE DES DÉBITS

4.1 Évaluation de la consommation - Généralités

Pour obtenir la consommation totale d'eau pour le village de Quaqtac, on évaluera d'une part la consommation domestique, et d'autre part, la consommation institutionnelle.

4.2 Consommation domestique

La consommation domestique quotidienne est obtenue en multipliant la consommation unitaire journalière (exprimée en litres par personne par jour) par la population pour une année considérée.

La consommation unitaire journalière a été fixée à 120 litres/personne/jour par l'Administration Régionale Kativik.

La consommation domestique pour la date-horizon de 2015 (soit dans 20 ans) est donc évaluée à :

consommation unitaire x population en 2015 soit :
120 L/pers/d x 529 habitants = 63 480 L/d

4.3 Consommation institutionnelle

Les institutions considérées pour le calcul de la consommation institutionnelle sont l'école, le dispensaire, l'aréna, le garage et le bureau municipal.

Le dispensaire compte deux lits pour une consommation de 100 L/lit/d, soit 200 L/d.

L'école est fréquentée par 30 % de la population (les enfants de 6 à 16 ans). La consommation unitaire des élèves est fixée à 10 L/d. La consommation de l'école à la date-horizon est donc de 1 587 L/d.

4.3 Consommation institutionnelle (suite)

La consommation de l'aréna est évaluée à 300 L/d.

La consommation du garage et du bureau municipal est évaluée à 100 L/d.

Le débit institutionnel total est donc de 2 187 L/d.

4.4 Consommation totale

La consommation journalière totale prévue pour l'an 2015 correspond à la somme des consommations domestique et institutionnelle, soit à une valeur de 65 667 L/d.

5.0 RÉSULTATS D'ANALYSE

Il est projeté d'effectuer l'alimentation en eau du village de Quaqtac à l'aide d'une prise d'eau permanente dans le lac situé à 1,8 km du village.

Une série d'analyses physiques, chimiques et bactériologiques ont été effectuées par l'Administration Régionale Kativik. Les résultats de ces analyses sont présentés en annexe de ce rapport.

6.0 SOURCE D'EAU

6.1 Localisation et capacité

La source d'eau brute recommandée est le lac actuellement utilisé par la municipalité. Ce choix est confirmé par la qualité de l'eau montrée par les analyses. Cette eau sera acheminée au réservoir d'eau potable à l'aide d'une conduite d'adduction : un poste de pompage construit au lac assurera un débit de pompage.

La superficie du lac et de son bassin versant sont telles que les besoins en eau de la communauté sont négligeables par rapport au débit disponible. De plus, aucune autre source d'eau potable disponible tout au long de l'année n'existe à proximité du village.

6.2 Gel et dégel

Il n'y a pas de données de gel et dégel disponibles pour le lac sous étude. Dans cette région, le gel des lacs commence entre le 1^{er} et le 20 novembre, tandis que leur déglacement a lieu entre le 20 juin et le 1^{er} juillet. La période de gel dure donc environ 230 jours.

6.3 Niveau et profondeur

Il n'existe pas de statistiques sur le niveau du lac sous étude en fonction des périodes de l'année. Une mesure du niveau d'eau a été effectuée lors du relevé de juin 1995. Le niveau d'eau était de 44,82 mètres.

7.0 ÉTUDES COMPARATIVES

La présente section vise à justifier le choix du système d'adduction retenu pour la réalisation du présent projet. Ce système est la combinaison de deux méthodes d'adduction d'eau utilisées auparavant pour des projets similaires effectués dans le grand nord québécois. La première méthode d'adduction d'eau consiste en la mise en place d'une conduite de recirculation jumelée à une conduite d'adduction (toutes deux allant du lac d'alimentation au réservoir d'emmagasinement). La seconde méthode consiste en la construction d'un réservoir d'eau potable de grande capacité.

Le mode de transport choisi se traduit par le pompage de l'eau du lac à travers une conduite d'adduction se dirigeant vers un réservoir d'emmagasinement d'eau potable. De ce réservoir, une quantité d'eau pompée est retournée vers sa source d'alimentation, le lac, en travers de la même conduite d'adduction .

L'alimentation en eau potable des habitations se résume par le pompage d'eau brute de sa source vers le réservoir d'eau potable. De ce réservoir, un camion citerne s'alimente pour aller distribuer l'eau potable vers les réservoirs d'eau de chaque habitation. Ainsi, cinq jours sur sept, à raison de huit heures par jour, est distribuée une quantité d'eau correspondant à la consommation journalière du village pendant sept jours.

7.1 Conduite de recirculation

La première méthode d'alimentation étudiée consiste en la mise en place d'une conduite de recirculation d'eau jumelée à la conduite d'adduction de l'eau.

7.1 Conduite de recirculation (suite)

Cette méthode est conçue pour répondre à la situation suivante: un débit de consommation d'eau (débit d'eau distribuée) différent du débit de production (débit d'eau pompée du lac).

On assimile le débit de consommation d'eau au débit de distribution d'eau. Des camions citernes distribuent l'eau disponible du réservoir à chaque maison, du lundi au vendredi, de 8h30 à 17h00. Le débit de distribution est donc nul la nuit et la fin de semaine.

De son côté, le débit de production est toujours constant. Les pompes dirigent l'eau du lac vers le réservoir. Un débit continu dans la conduite assure une vitesse d'eau assez importante dans la conduite pour éviter que l'eau n'ait le temps de geler dans son parcours du lac vers le réservoir.

Il est entendu que durant les périodes de consommation d'eau nulle, une partie de l'eau pompée du lac doit être rejetée à son arrivée au réservoir (l'eau débordant du réservoir par le trop-plein).

Pour éviter ce gaspillage d'eau, il a été pensé de récupérer cette eau et de la rediriger vers son point de départ: le lac d'alimentation en eau potable. Cette action serait donc possible en mettant en place une nouvelle conduite: la conduite de recirculation d'eau. À ce moment, l'eau pompée en trop du lac serait ainsi récupérée.

Au moment où le réservoir atteint son niveau maximum, l'eau est redirigée vers le lac. Les pompes du poste de pompage (au lac) fonctionnent toujours et assure un débit évitant à l'eau de geler dans la conduite. Les pompes du poste de distribution (jumelées au réservoir) fonctionnent aussi et ce, au même débit que les pompes du lac. Un circuit de circulation d'eau est assuré: l'eau ne gèle pas dans les conduites. Le réservoir ne déborde pas : l'eau est récupérée.

7.1 Conduite de recirculation (suite)

Certains coûts sont rattachés à l'ajout d'une telle conduite. Une conduite de recirculation coûterait environ 150 \$ le mètre.

Les coûts à engager pour une conduite de recirculation de 1,6 km pour le lac d'alimentation serait de 240 000 \$.

7.2 Réservoir d'eau potable de grande capacité

La deuxième méthode d'alimentation en eau potable consiste en la prévision d'un réservoir d'emmagasinement de grande capacité. Cette grande capacité répondrait au problème soulevé à la section précédente (section 7.1) : éviter le rejet d'eau potable à son arrivée au réservoir lorsque le débit de consommation est nul (soit la nuit ou la fin de semaine).

Le principe de cette méthode est d'avoir un réservoir ayant la capacité suffisante pour entreposer l'eau pompée en surplus, c'est à dire lorsque le débit de consommation est nul ou lorsque le débit produit est plus important que le débit consommé.

Ainsi, le réservoir doit avoir la capacité d'emmagasiner une quantité d'eau correspondant au débit de consommation des résidents du village dans 20 ans (20 ans étant la période de conception) durant une période de deux jours et demi (l'eau n'étant pas distribuée durant la fin de semaine, soit du vendredi soir au lundi matin). Pour une population de 529 personnes en 2015 (tableau 2, section 3.0 du présent rapport) et pour une consommation journalière de 120 litres/personne/jour (section 4.2 du présent rapport), le réservoir doit avoir une capacité supplémentaire de:

120 litres / personne / jour x 529 personnes x 2,5 jours = 158 700 litres ou 160 mètres cubes.

GBrown@Krg.ca

user name: GBrown

password: Ke@c2009

7.2 Réservoir d'eau potable de grande capacité (Suite)

Les coûts rattachés à l'augmentation de la capacité du réservoir, sont d'une valeur approximative de 1 000 \$ le m³. Ainsi, pour un réservoir d'une capacité supplémentaire de 160 m³, il en coûterait 160 000 \$.

7.3 Option retenue

Les solutions présentées, soit la conduite de recirculation ou le réservoir d'eau potable de grande capacité, ont toutes deux démontré une façon de conserver ou récupérer une eau potable propre à la consommation lorsque le débit de consommation est nul ou plus faible que le débit d'eau pompé au réservoir d'eau.

7.3.1 Option 1: Réservoir d'eau potable de grande capacité

L'augmentation de la capacité du réservoir semble être la solution idéale du point de vue économique: 160 000 \$ versus 240 000 \$ pour la construction d'une conduite de recirculation.

Toutefois, une analyse plus approfondie de cette solution soulève une problématique importante : le temps de séjour de l'eau dans la conduite pouvant entraîner le gel de la conduite et mettre en péril son utilisation.

Pour une meilleure efficacité du système de distribution d'eau potable et pour optimiser la quantité d'eau pompée il est justifié de vouloir assurer un débit d'alimentation en eau au réservoir égal au débit de consommation. Le débit de consommation étant directement fonction de la population du village, le débit de consommation de 1995 est plus faible que celui de 2015.

7.3.1 Option 1: Réservoir d'eau potable de grande capacité (Suite)

Ainsi, pour un débit correspondant à la consommation journalière en 1995, soit une valeur de 0,4 L/s, le temps de séjour de l'eau dans la conduite serait de 5,2 heures. Ce temps de séjour pose des problèmes puisqu'il implique que l'eau doit être chauffée à une température correspondant à sa perte de température durant son séjour dans la conduite pour éviter qu'elle gèle dans son parcours vers le réservoir.

Cette valeur, pouvant s'élever à plus de dix degrés Celsius (10°C), implique des quantités d'énergie beaucoup trop importantes pour justifier un débit de production de 0,4 litres/seconde.

Donc, cette situation particulière demande que le débit dans la conduite soit augmenté pour permettre un temps de séjour plus faible impliquant des apports d'énergie minimale. Pour avoir un temps de séjour acceptable de 2 heures et demi, un débit de 0,79 litre/seconde serait requis pour une conduite de 1,6 km. Quelques chiffres sont résumés au tableau suivant :

**Tableau 3 -
Évaluation du temps de séjour dans la conduite**

Population	Année	Débit			Vitesse de la conduite	Temps de séjour dans la conduite 1600 m de conduite
		L/jour	L/sec.	m ³ /sec.	m/s	(Heure)
272	1995	32640	0,38	0,00038	0,09	5,2
321	2000	38520	0,45	0,00045	0,10	4,4
379	2005	45480	0,53	0,00053	0,12	3,7
448	2010	53760	0,62	0,00062	0,14	3,2
529	2015	63480	0,73	0,00073	0,17	2,7
566	2017	67920	0,87	0,00087	0,20	2,5

7.3.1 Option 1: Réservoir d'eau potable de grande capacité (Suite)

De tels débits de pompage ne permettent plus de justifier l'augmentation de la capacité du réservoir puisqu'en aucun temps (pour la période de conception de ce projet, soit 20 ans) le débit de pompage ne correspondrait au débit de consommation du village en 20 ans: une "surproduction" d'eau (donc un rejet du surplus d'eau pompée) serait alors imposée.

L'augmentation de la capacité du réservoir n'étant plus justifiable, l'ajout d'une conduite de recirculation s'impose de par elle-même.

7.3.2 Option 2: conduite de recirculation

Comme nous l'indique le tableau 4, les coûts de construction d'une conduite de recirculation correspondent à 8,0 % du coût total du projet.

TABLEAU 4 - Coût de construction

Description	Coût
Coût total du projet sans conduite de recirculation :	2 695 000 \$
Coût additionnel engagé par la mise en place d'une conduite de recirculation :	240 000 \$
Coût total du projet comprenant la conduite de recirculation :	2 935 000 \$
Pourcentage des coûts rattachés à l'ajout d'une conduite de recirculation :	8,0%

7.3.2 Option 2: conduite de recirculation (Suite)

Malgré l'importance des coûts à engager pour une telle construction, le souci d'économiser l'eau pompée en surplus au réservoir lors des périodes de consommation nulle (la nuit, les fins de semaine) et ce vu qu'un débit doit toujours être maintenu dans la conduite justifie toujours un mode d'alimentation en eau potable avec conduite de recirculation.

7.3.3 Option 3: Option retenue - Conduite d'adduction jouant le rôle de conduite de recirculation

Une étude dépassant le cadre du présent rapport a permis de déterminer que la construction d'une conduite de recirculation pouvait être évitée en modifiant le fonctionnement de la conduite d'adduction de l'eau: par un jeu de vannes automatisées, il est possible d'utiliser la conduite d'adduction comme conduite de recirculation.

Alors, lorsque les pompes du poste de distribution recirculent l'eau vers le lac, un jeu de vanne au poste de pompage évite qu'elles n'entrent en conflit avec le fonctionnement des pompes du poste de pompage (pompes servant à diriger l'eau vers le réservoir et poste de distribution).

Le principe de fonctionnement du système d'alimentation en eau potable se traduit comme suit :

- .1 un débit de pompage au poste de pompage assure le transport de l'eau du lac vers le réservoir, au village;
- .2 ce débit de pompage est assez grand pour assurer un temps de séjour minimal dans la conduite;
- .3 une fois le réservoir rempli jusqu'au niveau maximal, les pompes du poste de pompage arrêtent;

7.3.3 Option 3: Option retenue - Conduite d'adduction jouant le rôle de conduite de recirculation (Suite)

- .4 l'eau du réservoir est alors recirculée vers le lac à l'aide de pompes installées au poste de distribution (connexe au réservoir). Un débit de pompage est assez grand pour assurer un temps de séjour minimal dans la conduite;
- .5 l'eau du réservoir est retourné au lac jusqu'au moment où l'eau atteint un niveau minimal dans le réservoir. À ce moment, les pompes du poste de distribution s'arrêtent: le réservoir doit être rempli à nouveau. Les pompes du poste de pompage démarrent et le cycle recommence.
- .6 l'eau circule toujours dans la même conduite : la conduite d'adduction est aussi une conduite de recirculation.
- .7 Que le réservoir d'eau potable soit en mode de remplissage (fonctionnement des pompes du poste de pompage) ou de vidange (fonctionnement des pompes du poste de distribution) les camions citernes assurant la distribution de l'eau potable à chaque habitation peuvent s'alimenter au poste de distribution d'eau. Le système de remplissage des camions est indépendant du système de remplissage et vidange du réservoir.

7.3.3 Option 3: Option retenue - Conduite d'adduction jouant le rôle de conduite de recirculation (Suite)

- .8 Ainsi, le cycle de fonctionnement correspond à une boucle, soit le remplissage du réservoir et sa vidange. Le réservoir est toujours rempli de la même quantité d'eau et ce, peu importe si les camions de distribution d'eau potable se remplissent ou non durant cette période. Le réservoir est toujours vidé de la même quantité d'eau. Toutefois, cette quantité d'eau vidangée se divise en deux parties: l'eau retournant au lac et l'eau servant au remplissage des camions. Au fil des ans, la quantité d'eau retournée au lac diminuera au profit de la quantité d'eau distribuée aux camions de remplissage. La quantité d'eau distribuée aux camions est fonction de l'eau consommée par les usagers : la quantité d'eau consommée augmentera au même rythme que la population du village.

7.4 Conclusion

En conclusion, l'étude comparative a permis de déterminer quel serait le système d'adduction d'eau du village de Quaqtaq : une conduite d'adduction d'eau jouant le rôle d'une conduite de recirculation.

La conduite d'adduction relie le lac (poste de pompage) au village (réservoir et poste de distribution). La conduite permet de fournir la quantité d'eau nécessaire aux résidents du village et permet de recirculer l'eau non-consommée vers sa source d'origine : le lac. Aucune quantité d'eau n'est gaspillée puisque la quantité non consommée est retournée au lac et aucun montant supplémentaire n'est engagé pour la construction d'une conduite de recirculation puisque la conduite d'adduction joue aussi le rôle de la conduite de recirculation.

8.0 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

Afin d'assurer une protection adéquate contre les incendies au village de Quaqtaq, le réservoir d'emmagasinement d'eau potable contient un volume suffisant d'eau pour répondre à ce besoin.

En effet, les camions de distribution d'eau transportent l'eau du poste de distribution dans un bassin portatif installé sur les lieux de l'incendie permettant aux camions de se vider à un rythme indépendant du débit d'arrosage. Cette procédure évite les pertes de temps dans le transport de l'eau.

Il a été décidé que le débit incendie serait évalué à partir de la contrainte inhérente au mode de transport de l'eau par camion, soit le temps nécessaire à remplir les camions au poste de distribution. On considère aussi qu'à la date- horizon, le village sera équipé d'un nombre suffisant de camions pour que le remplissage se fasse en continu.

Une durée de remplissage de 4 minutes par camion a été fixée. Un incendie d'une durée de deux heures a été considéré. Les camions ayant une capacité de 7 000 litres, on calcule la réserve incendie nécessaire de la façon suivante :

- débit de remplissage x durée de l'incendie =
Réserve (7 000 L/4 min) x 120 min = 210 000 L.

Cette quantité d'eau est toujours disponible au réservoir de distribution.

9.0 **RÉSEAU D'AQUEDUC**

Le réseau d'aqueduc ne fait pas partie du présent projet.

10.0 PRISE D'EAU

La prise d'eau projetée est localisée près du site actuel de remplissage des camions d'eau potable, au lac. Elle est localisée à 1,8 kilomètre du village, à une altitude d'environ 44 mètres au-dessus de la mer, au sud de l'aéroport.

Aucune résidence ou service public ne se trouve à proximité de la prise d'eau, ni nulle part sur les tributaires du lac. Aucune source de pollution n'a été identifiée.

La prise d'eau permanente est constituée de deux conduites d'adduction de 200 mm de diamètre et d'environ 18 m de longueur (longueur allant du fond du lac au poste de pompage).

Dans chaque conduite est glissée une pompe submersible pompant l'eau du lac dans une conduite de 75 mm de diamètre dirigée vers le système d'adduction d'eau du poste de pompage, puis ensuite vers le poste de distribution par une conduite isolée de 75 mm de diamètre.

L'extrémité du tuyau de 150 mm de diamètre sera placée à une profondeur de 3 m dans le lac, hors de la formation de la glace en hiver. L'extrémité de la conduite est munie d'une crépine.

11.0 RÉSERVOIR D'EMMAGASINAGE

Le réservoir d'emménagement d'eau brute est constitué du lac lui-même. L'importance de son volume et de son bassin versant garantissent un approvisionnement suffisant à la prise d'eau.

12.0 CONDUITE D'AMENÉE

La conduite d'amenée a une longueur de 1,6 kilomètre. En partant de la prise d'eau, elle est installée en bordure de la route existante allant du lac au village. Près de la station de pompage et du poste de distribution, les conduites sont installées en remblai avec une couverture minimum de 1 mètre.

La conduite est de polyéthylène de 75 mm de diamètre, isolée et chauffée. Le diamètre de 75 mm a été établi en fonction des vitesses d'écoulement.

L'isolant rigide des conduites est en polyuréthane de 75 mm d'épaisseur recouvert d'une enveloppe de protection en polyéthylène de 3,8 mm d'épaisseur. Les câbles chauffants électriques sont au nombre de trois. Ainsi, deux caniveaux sont installés sur le pourtour du tuyau afin d'y recevoir les câbles.

13.0 RÉSERVOIR DE DISTRIBUTION

La capacité utile du réservoir est de 380 000 L. Cette capacité représente la somme de la consommation du village pour deux journées (132 000 litres), la réserve incendie calculée précédemment (210 000 litres) et 38 000 L servant au fonctionnement du système de recirculation.

Le réservoir est en acier avec isolant recouvert d'un revêtement métallique. Il est situé à quelques mètres du poste de distribution d'eau potable.

14.0 POSTE DE POMPAGE

Le poste de pompage, aménagé sur le bord du lac d'alimentation, ne comprend pas de puits de pompage. En effet, deux conduites d'adduction de 150 mm de diamètre et de 17,5 m de long sont dirigées vers le fond du lac à une profondeur de 3 mètres.

Dans la conduite d'aspiration sont placées les pompes de puits pouvant fournir un débit de 4,5 L/s.

Tous les équipements et accessoires de pompage sont prévus en double quantité pour fins de sécurité (puisque un service immédiat de pièces et main-d'oeuvre est difficilement possible dans le Grand Nord Québécois et qu'il est souvent plus simple d'utiliser une pièce de rechange jumelle en attendant la réparation de la pièce en question).

L'eau pompée du lac est ensuite dirigée vers le réservoir d'eau potable à travers une conduite de 75 mm de diamètre après avoir franchi les échangeurs de chaleur lui donnant un apport de température d'environ 4 ° C.

15.0 POSTE DE TRAITEMENT

Le poste de distribution ou poste de traitement est jumelé à un réservoir. Il est localisé à environ 1,6 kilomètre du lac, à 200 m de la sortie du village, rendant ainsi la distribution de l'eau beaucoup plus rapide et facile.

Étant donné la bonne qualité de l'eau disponible au lac, le seul traitement nécessaire prévu consiste à une désinfection de l'eau par ultra-violet et par chloration.

L'eau emmagasinée dans le réservoir est constamment recirculée vers le poste de distribution. L'eau est chauffée pour éviter qu'elle ne gèle dans le réservoir et est traitée aux rayons UV pour empêcher la formation de limon dans le réservoir.

La chloration à l'hypochlorite de sodium 12 % ou 3 % est prévue à deux endroits dans le but de maintenir une teneur en chlore résiduel libre pendant l'entreposage et le transport de l'eau. Le point d'injection se trouve sur la conduite de distribution pour le remplissage des camions. L'injection d'hypochlorite de sodium se fait à l'aide de pompes doseuses. Le dosage est ajusté à une valeur constante puisqu'il est appliqué à des débits constants pour chacun des points. Une trousse pour détermination calorimétrique du chlore libre est utilisée pour vérifier les dosages.

Le principe de fonctionnement du poste de distribution est le suivant : le poste de distribution est équipé de deux pompes de distribution d'eau. L'une ou l'autre de ces pompes est actionnée pour remplir un camion-citerne à un débit de 30 L/sec. L'eau est ensuite distribuée à chacun des usagers. La capacité des pompes de distribution est de 30 L/sec avec une puissance de 7,5 HP pour chacune des pompes. Ces pompes seront mises en marche seulement pendant le remplissage des camions.

15.0 POSTE DE TRAITEMENT (SUITE)

Le poste de distribution permet aussi la distribution de petites quantités d'eau traitée à l'ozone. Un distributeur d'eau individuel est aménagé à l'extérieur du bâtiment. Le distributeur peut remplir des récipients de différentes grandeurs (jusqu'à 20 litres).

ANNEXE I

Plan d'urbanisme



Laboratoire d'environnement S.M. inc.

Une division du Groupe S.M. inc.


Notre génie pour une meilleure qualité de vie.

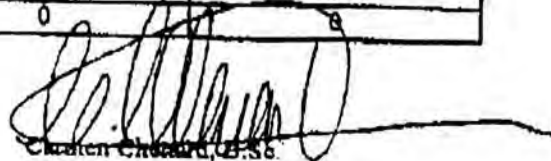
CLIENT : Administration régionale Kativik
 NO. DE DOSSIER : 12132-001
 ADRESSE : s/s Monsieur Dario Gaibero
 C.P. 9
 Kuujjuaq (Québec) J0M 1C0

No. tél : (819) 964-2961 Fax : (819) 964-2956

No. échantillon : 3618
 No. échantillon (micro) : 91943
 Prélevé le : 16 août 1994
 Reçu le : 18 août 1994
 Prélevé par : non disponible → BERNARD LAYOIE
 Endroit de prélèvement : non disponible →
 Nature de l'échantillon : eau

Paramètres	Résultats	Recommandations*
Dureté totale (mg CaCO ₃ /L)	13	180
Fer (mg/L)	<0.05	0.3
Fluorures (mg/L)	<0.10	1.5
Magnésium (mg/L)	1.57	150
Manganèse (mg/L)	<0.05	0.05
Matières dissoutes à 105 °C (mg/L)	4	500
Matières en suspension (mg/L)	<1.0	---
Matières totales (mg/L)	4	---
Mercurie (mg/L)	<0.0001	0.001
Nickel (mg/L)	<0.05	---
pH	7.0 double 7.0	6.5-8.5
Phénols (mg/L)	<0.002	0.002
Phosphore inorganique (mg P/L)	<0.31	0.065
Plomb (mg/L)	<0.005	0.05
Sélénium (mg/L)	<0.001 double <0.001	0.01
Sodium (mg/L)	3.81	270
Sulfates (mg/L)	6	500
Turbidité (UTN)	0.4	5.0
Uranium (mg/L)	<0.005	0.020
Zinc (mg/L)	<0.05	5.0
Alcalinité totale (mg CaCO ₃ /L)	13 double 13	30-500
Argent (mg/L)	<0.002	0.050
Arsenic (mg/L)	<0.001 double <0.001	0.050
Azote ammoniacal (mg N/L)	<0.20	0.5
Nitrates/Nitrites (mg N/L)	1.80	10.0
Baryum (mg/L)	<0.05	1.0
Bore (mg/L)	<0.10 double <0.10	5.0
Cadmium (mg/L)	<0.0005	0.0050
Calcium (mg/L)	4.30	200
Chlorures (mg/L)	8 double 7	250
Chrome total (mg/L)	<0.005	0.005
Conductivité (µmhos/cm)	63 double 62	---
Couleur vraie (UCV)	<5.0 double <5.0	15
Carbone organique total (mg/L)	1.85	---
Cuivre (mg/L)	<0.05	1.0
Cyanures (mg/L)	<0.02	0.2
DCO (mg O ₂ /L)	6	---
Coliformes totaux (UFC/100 ml)	<2	≤10
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	0	0
Streptocoques fécaux (UFC/100 ml)	0	0


 Réjean Beauchemin, Chimiste, B.Sc.
 Directeur


 Charles Chénard, B.Sc.
 Microbiologiste





Laboratoire d'environnement S.M. Inc.

Une division du Groupe S.M. inc.

Notre génie pour une meilleure qualité de vie.

CLIENT : Administration régionale Kativik
NO. DE DOSSIER : 12132-001
ADRESSE : a/s Monsieur Ian Izard
 C.P. 9
 Kuujuaq (Québec) J0M 1C0

No. tél : (819) 964-2961 Fax : (819) 964-2956

No.  chantillon : 5514
No.  chantillon (micro) : 97502
Prélevé le : 19 octobre 1994
Requ le : 20 octobre 1994
Prélevé par : Bernard Lavole
Endroit de prélèvement : Quaqtaq
Nature de l'échantillon : eau de surface

Paramètres	Résultats	Recommandations*
Alcalinité totale (mg CaCO ₃ /L)	12	30-500
Argent (mg/L)	<0.002 double <0.002	0.050
Arsenic (mg/L)	<0.001	0.050
Azote ammoniacal (mg N/L)	<0.20	0.5
Baryum (mg/L)	<0.05	1.0
Bore (mg/L)	<0.10	5.0
Cadmium (mg/L)	<0.0005	0.0050
Calcium (mg/L)	6.94	200
Carbone organique total (mg/L)	2.19	---
Chlorures (mg/L)	9	250
Chrome total (mg/L)	<0.005	0.005
Conductivité (�mhos/cm)	97 double 96	---
Couleur vraie (UCV)	<3.0	15
Cuivre (mg/L)	<0.005	1.0
Cyanures (mg/L)	0.03	0.2
DCO (mg O ₂ /L)	13	---
Dureté totale calculée (mg CaCO ₃ /L)	27	180
Fer (mg/L)	0.11	0.3
Fluorures (mg/L)	<0.10	1.5
Magnésium (mg/L)	2.42	150
Manganèse (mg/L)	<0.05	0.05
Mat�res dissoutes � 105 �C (mg/L)	52	500
Mat�res en suspension (mg/L)	6	---
Mat�res totales (mg/L)	58	---
Mercuré (mg/L)	0.0006	0.001
Nickel (mg/L)	<0.05	---
Nitrates/Nitrites (mg N/L)	<0.10	10.0
pH	6.7	6.5-8.5
Phénols (mg/L)	<0.002	0.002
Phosphore inorganique (mg P/L)	0.31	0.065
Plomb (mg/L)	<0.005	0.05
Sélénium (mg/L)	<0.001	0.01
Sodium (mg/L)	4.95	270
Sulfates (mg/L)	10	500
Turbidité (UTN)	1.3	5.0
Uranium (mg/L)	<0.01	0.020
Zinc (mg/L)	<0.05	5.0
Coliformes totaux (UFC/100 ml)	0	�10
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	0	0
Streptocoques fécaux (UFC/100 ml)	0	0

Réjean Elouchernal, Chimiste, B.Sc.
Directeur

Carmen Chénard, B.Sc.
Microbiologiste

RB/c

ANNEXE II

Résultats d'analyse de l'eau

ADMINISTRATION REGIONALE KATIVIK
a/s M.DARIO GASBARO
C.P. 9
KUUJJUAQ (Québec)
JOM 1C0

notre dossier : 979-1

votre commande : CP-0044

date de réception : 94.04.08

***** RESULTATS D'ANALYSE *****

provenance des échantillons: EAU DE SURFACE

- 41180 : EAU DE QUAQTAQ, 94.04.06, 4h30

NORME: Règlement sur l'eau potable (Québec) & Directive 001, sect.4.5.5.1

no d'échantillon		NORME
41180	DURETE TOTALE - CaCO3	180
	FER - Fe	0.3
	FLUORURES	1.5
	MAGNESIUM - Mg	150
	MANGANESE - Mn	0.05
	MATIERE DISSOUTE @ 105°C	500
	MATIERE EN SUSPENSION	---
	MATIERE TOTALE (CALCUL)	---
	MERCURE - Hg	0.001
	NICKEL - Ni	---
	pH	6.5-8.5
	PHENOLS	0.002
	PHOSPHORE INORGANIQUE - P	0.065
	PLOMB - Pb	0.05
	SELENIUM - Se	0.01
	SODIUM - Na	270
	STREPTOCOQUES FECAUX /100 ml	0
	SULFATES	500
	TURBIDITE (UTN)	5.0
	URANIUM - U	0.020
	ZINC - Zn	5.0

NOTE: Concentrations exprimées en mg/L à moins d'indication contraire.

RAPPORT EMIS LE 94.05.20

PAR Nathalie Frenette
NATHALIE FRENETTE, Chimiste

PAR Linda Cousineau
LINDA COUSINEAU, Microbiologiste



CONSULTANTS VFG ENR.

DIVISION LABORATOIRE

MAY 27 1994
 3800 Avenue Verdun, bureau 43
 Montréal (Québec)
 H4B 2M8
 (514) 482-3610
 Fax: (514) 487-0282

ADMINISTRATION REGIONALE KATIVIK
 a/s M.DARIO GASBARO
 C.P. 9
 KUJJUAQ (Québec)
 JOM 1C0

notre dossier : 979-1

votre commande : CP-0044

date de réception : 94.04.08

***** RESULTATS D'ANALYSE *****

provenance des échantillons: EAU DE SURFACE

- 41180 : EAU DE QUAQTAQ, 94.04.06, 4h30

NORME: Règlement sur l'eau potable (Québec) & Directive 001, sect.4.5.5.1

no d'échantillon	: 41180	NORME
ALCALINITE TOT.-CaCO3 (pH 4,5):	54	30-500
ARGENT - Ag	<0.0003	0.050
ARSENIC - As	<0.001	0.050
AZOTE AMMONIACAL - N	<0.12	0.5
AZOTE-NITRATES & NITRITES - N	<0.10	10.0
BARYUM - Ba	<0.01	1.0
BORE - B	<0.02	5.0
CADMIUM - Cd	<0.0003	0.0050
CALCIUM - Ca	18	200
CHLORURES	31	250
CHROME TOTAL - Cr	<0.001	0.05
COLIFORMES FECAUX / 100 ml	0	0
COLIFORMES TOTAUX / 100 ml	<2	10
CONDUCTIVITE @ 25°C (umhos/cm):	247	---
COULEUR VRAIE (UCV)	10	15
COT	4.22	---
CUIVRE - Cu	<0.02	1.0
CYANURES - CN	<0.01	0.2
DCO	<10	---

NOTE: Les paramètres visés par le(s) domaine(s) d'accréditation 11,12,13,14 ont été analysés par un laboratoire détenant le certificat no.1307 et 1314

NOTE: Concentrations exprimées en mg/L à moins d'indication contraire.

RAPPORT EMIS LE 94.05.20

PAR Nathalie Frenette
 NATHALIE FRENETTE, Chimiste

PAR Linda Cousineau
 LINDA COUSINEAU, Microbiologiste

