

**LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES,  
L'EAU POTABLE ET LA SANTÉ HUMAINE AU NUNAVIK :  
STRATÉGIES D'ADAPTATION**



**RAPPORT PRELIMINAIRE**

**Juin 2004**

**Unité de recherche en santé publique**

July 30, 2004

Mr. Michael Barrett  
KATIVIK Regional Government  
P.O. Box 9  
Kuujjuaq, Qc  
J0M 1C0

Subject : Project CCAF A563 : Les changements climatiques, l'eau potable et la santé humaine au Nunavik ; stratégies d'adaptation

Dear Sir,

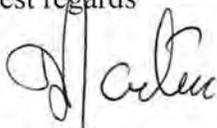
You will find, enclosed, a copy of the preliminary report for the above mentioned project.

An important element should be included in this report before it is considered as the final product : bacteriological analyses on a sample of household water tanks in the four Nunavik communities. These analyses will be performed during the *Amundsen* scientific cruise, in September, 2004.

In the last part of this report, you will find some important recommendations for a workshop planned for October or November 2004, in Kuujjuaq. Members of the Nunavik Nutrition and Health Committee, regional representatives involved in Public Health and Environment issues will be invited. The main goal of this meeting will be the formulation of strategies to face climate change and potential impacts on drinking water and human health in Nunavik. An agenda and appropriate budget associated with the strategies developed will be included in a second report. This last report will be distributed to the funding organisation and to partners before the end of the present calendar year.

This first version being submitted is written in French. Final versions will include summaries in French, English and Inuktitut.

Best regards



Daniel Martin  
Principle investigator

25267

**LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES,  
L'EAU POTABLE ET LA SANTÉ HUMAINE AU NUNAVIK :  
STRATÉGIES D'ADAPTATION**

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE**

Pour soumission au Fonds d'Action pour le Changement Climatique  
Sous-composante Impacts et Adaptation – Santé humaine  
Ressources Naturelles Canada

Projet financé par le Fonds d'Action pour le Changement Climatique

Daniel Martin<sup>1</sup>,  
Pierre Gosselin<sup>1</sup>,  
Diane Bélanger<sup>1</sup>,  
Chris Furgal<sup>1</sup>,  
Serge Déry<sup>2</sup>,  
Josée Brazeau<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unité de Recherche en Santé Publique, Centre de recherche du CHUL-CHUQ

<sup>2</sup>Régie Régionale de la Santé et des Services Sociaux du Nunavik, Kuujjuaq (Qc)

<sup>3</sup>Ministère de l'Environnement du Québec, Rouyn-Noranda (Qc)

**JUIN 2004**

## RÉSUMÉ

Le Nunavik, terre de démesure avec ses 507 000 km<sup>2</sup>, au climat aride, est situé au nord du 55<sup>e</sup> parallèle. Il est bordé, à l'ouest, par la baie d'Hudson, au nord, par le détroit d'Hudson et, à l'est, par la baie d'Ungava et le Labrador. D'immenses lacs, des rivières impressionnantes parsèment le territoire. Près d'un million de têtes de caribous sillonnent la région. Le territoire est très peu peuplé : quelques 11 000 habitants, Inuit pour la grande majorité, répartis dans 14 villages côtiers.

On pourrait être tenté de croire que, dans une région où l'eau coule en abondance et où neige et glace couvrent le territoire une bonne partie de l'année, l'approvisionnement en eau potable des populations ne pose aucun problème. La situation n'est cependant pas si simple. Deux éléments importants, qui sont intimement liés, sont à considérer lorsqu'on parle d'eau potable au Nunavik : la sédentarisation des populations, qui s'est accentuée durant les années cinquante, et les changements climatiques en cours.

La sédentarisation des populations dans des villages a obligé les concepteurs d'habitations à composer avec une réalité bien différente du reste de la province : les maisons sont construites sur pilotis et la présence de sol continuellement gelé (le pergélisol) permet difficilement l'installation d'infrastructures semblables à celles des communautés méridionales du Québec. Dans tous les villages inuit du Nunavik, les résidences ne bénéficient pas de systèmes d'aqueduc et ne sont pas branchées à un réseau d'égouts. L'eau est livrée quotidiennement, par camions-citernes, aux résidences où elle est stockée dans des réservoirs. Les résidences possèdent également des bassins de rétention pour les eaux usées qui sont collectées régulièrement, par camion-citerne et, ensuite déversées dans des étangs ou répandues directement sur le sol, à proximité des villages. Les normes québécoises de qualité de l'eau potable, parmi les plus rigoureuses au Canada, s'appliquent également au Nunavik, même si quelques accommodations se sont avérées nécessaires pour composer avec la réalité de cette région. Une bonne partie de la population inuit continue de s'approvisionner en eau non traitée. Cette eau est puisée dans les lacs et les rivières, en été, ou obtenue en fondant de la glace ou de la neige, en hiver et au printemps. Il s'agit d'une activité traditionnelle, au même titre que la

chasse, la pêche ou la cueillette des petits fruits. Cette activité présente cependant certains risques dans une région où la présence d'animaux migrateurs est abondante. Les cas de *giardiase*, de *cryptosporidiose* et de *shigellose* sont, toutes proportions gardées, plus élevés que dans le reste de la province.

Le Nunavik a connu un réchauffement climatique marqué, depuis le début de la dernière décennie, après avoir vécu un léger refroidissement au cours des quarante précédentes années. Ce réchauffement climatique amène un élément de risque supplémentaire au niveau de l'incidence des maladies gastro-entériques et peut même contribuer à la réapparition ou l'émergence de certaines autres maladies infectieuses. Il peut affecter l'approvisionnement en eau (systèmes individuels ou collectifs), dégrader le pergélisol et contribuer à l'intrusion d'eau saline dans les aquifères. Dans cette région, une personne sur cinq est âgée de moins de cinq ans, un groupe à risque pour les maladies gastro-entériques, en raison de la fragilité du système immunitaire des enfants.

Ce projet s'articule autour de quatre objectifs principaux : 1) documenter, dans chaque village, les initiatives existantes en gestion de l'eau potable, 2) valider et préciser les informations détenues sur les habitudes de consommation en eau non traitée des résidants de cette région, 3) vérifier si les personnes rencontrées, dans les communautés, connaissent des problèmes de santé reliés à l'eau, ce qu'elles font lorsqu'elles en ont et quels sont leurs rôle et responsabilité dans la résolution de ces problèmes, 4) identifier des pistes d'action pour développer ou améliorer les stratégies d'adaptation aux changements climatiques, pour le volet des impacts sur la santé des Inuit.

Pour effectuer cette étude, quatre communautés du Nunavik ont été retenues : en premier lieu, Ivujivik et Puvirnituk qui ont déjà mis en place des stratégies technologiques et communautaires pour améliorer la qualité de l'eau de consommation et, d'autre part, Umijuaq et Kangiqsujuaq qui, à l'opposé, distribuaient encore, en 2003, de l'eau non traitée aux résidants.

Au niveau méthodologique, un processus d'enquête mené en juin 2003 auprès d'un échantillon de population inuit, de personnes impliquées dans la gestion municipale et la gestion des eaux

dans les quatre communautés visitées et de professionnels du réseau de santé publique du Nunavik, a été mis sur pied. Parallèlement, en juin 2003 et juin 2004, les enquêteurs ont récolté des informations dans les stations de traitement de l'eau potable, aux lieux d'approvisionnement en eau (individuels et collectifs) et aux sites de disposition des eaux usées. Dès l'automne 2004, un atelier de travail avec des personnes du Comité Santé Nutrition du Nunavik (NNHC) de l'administration régionale Kativik (ARK) et, éventuellement, du ministère de l'Environnement du Québec, aura lieu à Kuujuaq.

Plusieurs pistes d'action pour développer ou améliorer les stratégies d'adaptation au changement climatique se dessinent déjà et l'atelier permettra d'en déterminer la faisabilité et de proposer des budgets pour mener à bien les stratégies proposées. La tenue de cet atelier est conditionnelle à un complément d'analyses bactériologiques et parasitaires sur l'eau consommée par les résidants. Celles-ci auront lieu en septembre 2004, lors de la croisière du navire scientifique *Amundsen*.

D'ores et déjà, il est possible d'affirmer qu'un système de surveillance environnementale, dans lequel la participation des populations locales est essentielle, est un élément majeur du processus d'action envisagé. Les systèmes actuels de traitement des eaux usées présentent des risques élevés au niveau sanitaire : contamination possible de personnes ou d'animaux domestiques à proximité des sites de dépôts, contamination des sites de récolte d'eau brute et de cueillette de mollusques, etc. Ces systèmes doivent être améliorés et plusieurs initiatives, dans ce sens, se dessinent déjà. La majeure partie des villages du Nunavik sont maintenant équipés de stations de traitement de l'eau potable. Celles-ci sont à la fois vulnérables aux bris mécaniques et aux extrêmes climatiques. Opérateurs et gestionnaires sont des éléments clés dans le système. Leur rôle doit être valorisé et on doit leur fournir les outils nécessaires pour mener à bien leur tâche. L'hygiène des manipulations et la rigueur des tests de contrôle bactériologique sur l'eau constituent des maillons essentiels au maintien de la qualité de l'eau potable. Tout comme les gens du Sud de la province, les Inuit n'apprécient pas le goût de l'eau chlorée, mais le chlore constitue cependant un élément incontournable de la désinfection de l'eau. Des systèmes simples d'approvisionnement individuel installés aux stations de traitement d'eau potable, qui annihilent le goût du chlore (traitement à l'ozone, lampes UV,

filtres au charbon) existent déjà dans certaines municipalités du Nunavik. En raison de la proximité de la source d'approvisionnement, ces robinets offrent une alternative valable aux personnes âgées et aux personnes à mobilité réduite, alors pourquoi ne pas en étendre l'installation?

Le personnel infirmier des dispensaires, déjà impliqué dans certaines tâches de prévention et d'information en ce qui concerne la qualité de l'eau, devrait voir ses prérogatives étendues : implication dans les tests microbiologiques de l'eau des réservoirs, dans des lieux communautaires : dispensaires, écoles et garderies. Il serait également nécessaire d'entreprendre une collecte d'informations plus détaillées, avec des statistiques à l'appui, auprès des dispensaires, durant les périodes de l'année où les cas de gastro-entérites sont plus fréquents afin d'établir s'il existe un lien entre ces affections et la qualité de l'eau (brute et traitée).

Il convient de respecter les activités traditionnelles des populations inuit mais il faut également les sensibiliser aux risques sanitaires encourus en consommant de l'eau non traitée. L'objectif n'est pas d'empêcher les gens de consommer cette eau mais d'en vérifier, sur une base régulière, la qualité aux sites d'approvisionnement les plus fréquentés. L'eau des sites de collecte devrait faire l'objet d'analyses bactériologiques et parasitaires régulières. Des alertes pourraient être émises lorsque les analyses démontrent une contamination.

Les efforts entrepris pour distribuer une eau de qualité aux résidences peuvent être, par la suite, totalement anéantis si les réservoirs domestiques ne sont jamais nettoyés ou le sont de manière inadéquate. L'emplacement de ces réservoirs, souvent situés à proximité du système de chauffage, les rend particulièrement vulnérables à la prolifération bactérienne. Des stratégies communautaires sont en place, depuis plusieurs années, à Puvirnituq pour le nettoyage des réservoirs domestiques. Dans d'autres communautés cependant, l'application éventuelle d'un règlement municipal se heurte à des contraintes techniques : la conception de certains réservoirs ne permet tout simplement pas de les nettoyer et il conviendrait, en premier lieu, de les remplacer. La question des réservoirs représente un des éléments stratégiques majeurs à considérer.

Cette première partie de l'étude a permis de rassembler une information qualitative de valeur et a suscité une participation importante et un intérêt de la part des personnes consultées. Les impacts potentiels des changements climatiques sont entourés d'incertitude, mais cette incertitude ne doit cependant pas empêcher les organismes concernés à se préparer à faire face aux conséquences possibles et prévisibles, particulièrement quand elles touchent la santé publique.

---

\* Le résumé du rapport final sera en français, en anglais et en inuktitut – Il est seulement en français pour la version préliminaire.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude aux maires des différentes municipalités visitées : Abellie Napartuk (Umijuaq), Paulusie Novalinga (Puvirnituk), Peter Iyaituk (Ivujivik) et Charlie Alaku (Kangiqsujuaq) pour leur accueil, leur générosité et la confiance qu'ils nous ont témoignée durant nos visites. Grâce à eux, nous avons pu profiter des locaux municipaux et ce, même en dehors des périodes de fermeture. Ils nous ont également permis de rencontrer d'autres élus et les personnes impliquées dans la gestion municipale et la gestion de l'eau, dans chacune de leurs communautés.

Nous tenons également à remercier vivement toutes les personnes qui ont participé à l'enquête :

### *À Umijuaq :*

Joshua Sala, Paulossie Cookie, Simeone Naluktuk, Adamie Tokktoo, Charlie Tooktoo, Elizabeth Aragutak, Susan Cookie, Mary Crow, Sala Stone, Jack Nixiavie

### *À Puvirnituk :*

Linda Kanayuk, Samisa Sala, Martha Amarualik, Leela Qualinga, Maggie Sivuarapik, Leah Surusila, Robert Putugu, Levi Amarualik, James Irqu, Aisa Alasuak, Eligasi Aupaluk

### *À Ivujivik :*

Piita Kristensen, Mary Ainalik, Elisapi Mark, Saviarjuk Usuarjuk, Mary Luuku, Saima Kanarjuaq, Quitsaq Tarriasuk, Uqittuk Iyaituk, Charlie Paningajak

### *À Kangiqsujuaq :*

Naalak Nappaaluk, Alacie Koneak, Eva Ilimasaut, Nappaaluk Arnaituk, Mary Kiatainaq, Yaaka M. Yaaka, Charlie Alaku, Mary Pilurttut, George Pilurttut, Elijah Ningiuruvik.

Sans l'assistance de nos interprètes : Frances Weetaltuk (Umijuaq), Patsy Tulugak (Puvirnituk), Sara Mark (Ivujivik), Ulaayu Qisiiq (Kangiqsujuaq), cette enquête aurait été impossible et nous tenons à leur adresser des remerciements particuliers.

Au niveau des personnes impliquées dans le domaine de la santé au Nunavik, nos remerciements vont à Jean-François Proulx pour ses informations statistiques sur le Nunavik et Serge Auclair, administrateur de l'Hôpital de Puvirnituk, pour les facilités d'hébergement, de nourriture et pour les locaux mis à notre disposition lors de notre passage dans sa communauté. Nous tenons à remercier aussi le personnel infirmier, dans plusieurs communautés, qui nous a permis d'utiliser ses locaux et faciliter notre travail en nous fournissant : télécopieur, téléphone, ordinateurs. Des remerciements particuliers vont à Philippe Poirier, infirmier au dispensaire d'Umujuaq, pour les informations complémentaires fournies au niveau de l'état de santé de la population de sa communauté.

L'implication de personnes travaillant pour l'Administration Régionale Kativik : Michael Barrett, Minnie Abraham, Christopher Davies, Stéphane Ferrero, Simon Ricard et Nathalie Girard et leur coopération sans réserve étaient essentielles à la réussite du projet.

Plusieurs personnes du consortium Ouranos nous ont aidés dans ce projet : Alain Bourque, Luc Vescovi, Marie-Claude Simard, Philippe Gachon et nous tenons à les remercier pour leur engagement et pour les efforts déployés.

Nous remercions également les partenaires externes qui ont appuyé cette initiative : Éléna Labranche, directrice générale de la Régie Régionale de la Santé et des Services sociaux du Nunavik (RRSSS, ou NRHBSSS) et Scot Nickels d'Inuit Tapiriit Kanatami (ITK)

Les projets qui se déroulent en territoire arctique occasionnent toujours des frais de transport et d'hébergement importants. Sans l'appui financier du Fonds d'Action pour le Changement Climatique, nous n'aurions pu réaliser ce projet. Le support financier du FACC a également permis une participation aux salaires de plusieurs employés de l'Unité de recherche en santé publique et d'assurer des honoraires aux consultants externes.

Je tiens à remercier personnellement Carole Vézina pour l'organisation des voyages au Nunavik (2003 et 2004), Yolande Lapierre pour sa participation au processus d'enquête (2003), Susie Bernier pour la traduction des guides d'entrevue et Lise Côté pour son support au niveau du secrétariat.

***Daniel Martin,***

*Chercheur principal*

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE.....</b>	<b>4</b>
2.1 CLIMAT PASSÉ, ACTUEL ET À VENIR, AU NUNAVIK (OBSERVATIONS ET PROJECTIONS) .....	4
2.1.1 <i>Historique des températures au Nunavik (période 1953 à 2003)</i> .....	4
2.1.2 <i>Températures et précipitations probables, pour le nord du Québec, en 2050</i> .....	5
2.2 IMPACTS PRÉSUMÉS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE ET SUR LA SANTÉ HUMAINE.....	7
2.3 ASPECTS RÉGLEMENTAIRES ET PARAMÈTRES SUSCEPTIBLES D'AFPECTER LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE DANS LE SYSTÈME D'APPROVISIONNEMENT COLLECTIF DES COMMUNAUTÉS DU NUNAVIK .....	9
2.4 MALADIES RELIÉES À LA QUALITÉ DE L'EAU, EN TERRITOIRE NORDIQUE : UN PORTRAIT DE LA SITUATION .....	11
<b>3. OBJECTIFS .....</b>	<b>15</b>
<b>4. CHOIX DES COMMUNAUTÉS VISITÉES.....</b>	<b>16</b>
<b>5. MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>22</b>
<b>6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE .....</b>	<b>26</b>
6.1 OBSERVATIONS SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DANS LES VILLAGES VISITÉS .....	26
6.2 OBSERVATIONS ET COMMENTAIRES SUR LES INSTALLATIONS EXISTANTES (EAU POTABLE ET EAUX USÉES) .....	32
6.3 NETTOYAGE DES RÉSERVOIRS INDIVIDUELS (PUVIRNITUK VS LES AUTRES COMMUNAUTÉS) 45	
6.4 HABITUDES DE CONSOMMATION EN EAU POTABLE (COMMENTAIRES RECUEILLIS).....	50
6.4.1 <i>Utilisation d'un robinet d'approvisionnement à la station de traitement des eaux.</i>	50
6.4.2 <i>Systèmes parallèles (individuels) d'approvisionnement en eau de consommation..</i>	53
<b>7. ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER POUR LE 'FOCUS GROUP' (ATELIER     D'AUTOMNE).....</b>	<b>65</b>

<b>8. CONCLUSION .....</b>	<b>70</b>
<b>9. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>72</b>

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE, NUNAVIK (1953 À 2003) .....	4
FIGURE 2 : DIAGRAMME DE DISPERSION – REGION DU NUNAVIK (ANNUEL 2050) .....	6
FIGURE 3 : RÉPARTITION MENSUELLE DES ÉPISODES DE GIARDIASE AU NUNAVIK .....	13
FIGURE 4 : GIARDIASE : RÉPARTITION DES CAS PAR MUNICIPALITÉ; 1990-2003 .....	13
FIGURE 5 : CARTE DU NUNAVIK .....	16
FIGURE 6 : MUNICIPALITÉ DE KANGIQSUJUAQ .....	19
FIGURE 7 : SITE MUNICIPAL D'APPROVISIONNEMENT EN EAU (ÉTÉ) – KANGIQSUJUAQ .....	20
FIGURE 8 : SITE MUNICIPAL D'APPROVISIONNEMENT EN EAU (HIVER) - KANGIQSUJUAQ.....	21
FIGURE 9 : SITE D'APPROVISIONNEMENT MUNICIPAL – UMIJUAQ (2003) .....	33
FIGURE 10 : SITE DE DISPOSITION DES EAUX USÉES – UMIJUAQ .....	36
FIGURE 11 : REMPLISSAGE D'UN CAMION CITERNE – PUVIRNITUQ.....	38
FIGURE 12 : SITE DE DISPOSITION DES EAUX USÉES – PUVIRNITUQ.....	39
FIGURE 13 : TESTS BACTÉRIOLOGIQUES 2003 (RÉSULTATS CUMULATIFS SUR 52 SEMAINES)42	
FIGURE 14 : SITE DE DISPOSITION DES EAUX USÉES – KANGIQSUJUAQ .....	45
FIGURE 15 : ROBINET EXTÉRIEUR POUR L'APPROVISIONNEMENT INDIVIDUEL – IVUJIVIK... 50	
FIGURE 16 : SITE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU BRUTE – UMIJUAQ.....	54
FIGURE 17 : SITE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU BRUTE (RIVIÈRE) – PUVIRNITUQ .....	55
FIGURE 18 : SITE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU BRUTE (LAC) – IVUJIVIK.....	56
FIGURE 19 : SITE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU BRUTE – KANGIQSUJUAQ.....	57
FIGURE 20 : SITE D'APPROVISIONNEMENT EN NEIGE À PROXIMITÉ DU VILLAGE D'IVUJIVIK	62

## **LISTE DES ANNEXES**

**ANNEXE 1 : INVESTIGATIONS MENÉES AUPRÈS DES DISPENSAIRES (KANGIQSUJUAQ ET UMIJUAQ) ET DU CENTRE DE SANTÉ INUULITSIVIQ DE PUVIRNITUQ**

**ANNEXE 2 : RÉSULTATS COMPARATIFS DES TESTS BACTÉRIOLOGIQUES DES QUATRE VILLAGES VISITÉS**

**ANNEXE 3 : DOCUMENTS RELATIFS AU RÈGLEMENT SUR LE NETTOYAGE DES**

**ANNEXE 4 : ZONES DE PERGÉLISOL AU NUNAVIK (DE ALLARD M. ET SÉGUIN, M.K., 1987)**

**ANNEXE 5 : GUIDES D'ENTREVUES (IVUJIVIK)**

## **1. INTRODUCTION**

Par rapport au Sud du Québec, le Nunavik s'inscrit, en ce qui a trait à la gestion et à l'utilisation de l'eau potable, dans un contexte tout à fait particulier. En premier lieu, les communautés qui s'y trouvent utilisent, en majeure partie, des eaux de surface. De plus, la présence de pergélisol, permet difficilement l'installation d'infrastructures semblables à celles des communautés méridionales de la province. Dans tous les villages inuit du Nunavik, les résidences ne bénéficient pas de systèmes d'aqueduc et ne sont pas branchées à un réseau d'égouts. L'eau est livrée quotidiennement, par camions-citernes, aux résidences où elle est stockée dans des réservoirs. Les résidences possèdent des bassins de rétention pour les eaux usées qui sont collectées régulièrement, par camions-citernes et, ensuite déversées dans des étangs ou répandues directement sur le sol, à proximité du village.

La consommation d'eau, au Nunavik, est faible. Elle varie de 60 à 120 litres/personne/jour, selon la disponibilité locale, alors qu'elle est de l'ordre de 340 litres/personne/jour dans le Québec méridional<sup>1</sup>. L'Enquête auprès des peuples autochtones de 2001 mentionnait qu'environ 37 % des Inuit du Nunavik considéraient que l'eau distribuée était impropre à la consommation domestique, comparativement à 12 %, 13 % et 16 % au Labrador, au Nunavut et dans la région d'Inuvialuit<sup>2</sup>. Au Nunavik, il existe un important système d'approvisionnement individuel en eau non traitée. Cette eau est puisée dans les lacs et les rivières, en été, ou obtenue en fondant de la glace ou de la neige, en hiver et au printemps.

Durant une quarantaine d'années (1949-1988), cette région a connu un léger refroidissement, alors que la partie ouest de l'Arctique canadien se réchauffait. Cependant, depuis le début des années 90, cette tendance est inversée et trois stations météorologiques<sup>3</sup> observent un réchauffement soutenu de près de 0,37 °C par année<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Environnement Québec, 2000

<sup>2</sup> [http://www.statcan.ca/francais/freepub/89-589-XIF/article\\_f.htm](http://www.statcan.ca/francais/freepub/89-589-XIF/article_f.htm)

<sup>3</sup> Inukjuak, Kuujuaq, Kuujuarapik

<sup>4</sup> Fortier et Allard, 2003

De manière générale, le réchauffement climatique, en territoire nordique, peut affecter l'approvisionnement en eau (systèmes individuels ou collectifs), dégrader le pergélisol et contribuer à l'intrusion d'eau saline dans les aquifères. La fonte du pergélisol, consécutive au réchauffement climatique, a eu des résultats catastrophiques dans certaines communautés de l'Arctique de l'Ouest. Certains effets commencent à être documentés au Nunavik. Salluit a connu, en 1998, un glissement de terrain consécutif à la rupture du mollisol. Récemment, à Tasiujak, la fonte du pergélisol a entraîné l'affaissement d'un bâtiment et la déformation de la piste, à l'aéroport local<sup>5</sup>.

Les impacts environnementaux, consécutifs au réchauffement climatique, peuvent avoir un effet majeur sur l'incidence des maladies gastro-entériques, voire même sur la réapparition ou l'émergence de certaines autres maladies infectieuses. Dans cette région, une personne sur cinq est âgée de moins de cinq ans, un groupe à risque pour les maladies gastro-entériques, en raison de la fragilité du système immunitaire des enfants<sup>6</sup>.

Dans le présent document, qui constitue les rapports 1 et 2 des biens livrables, nous présenterons les points importants relevés, lors d'une enquête menée en juin 2003 et de visites en juin 2003 et juin 2004 dans quatre villages du Nunavik : Umijuaq, Puvirnituaq, Ivujivik, Kangiqsujuaq. Nous déterminerons également des pistes d'action pour développer ou améliorer les stratégies d'adaptation au changement climatique. Un second document (rapport 3 des biens livrables, rédigé ultérieurement) sera consacré à la faisabilité de la mise en œuvre des stratégies d'adaptation avec un échéancier et des budgets pour mener à bien les stratégies proposées.

Le présent rapport comporte six parties principales. Après avoir exposé le contexte, la problématique du changement climatique et ses répercussions possibles sur la qualité de l'eau et la santé humaine au Nunavik, nous présentons les objectifs du projet. Une description des quatre communautés visitées et des infrastructures en place (eau potable, eaux usées) constitue la partie suivante.

---

<sup>5</sup> Michel Allard, colloque 2003 du Centre d'Études Nordiques de l'Université Laval - voir Figure 1

<sup>6</sup> WHO, 2002

La méthodologie utilisée pour mener à bien cette étude et les résultats de l'enquête, menée en juin 2003 et juin 2004, sont exposés dans les parties suivantes. Les pistes d'action, pour développer ou améliorer les stratégies d'adaptation au changement climatique, terminent le présent document.

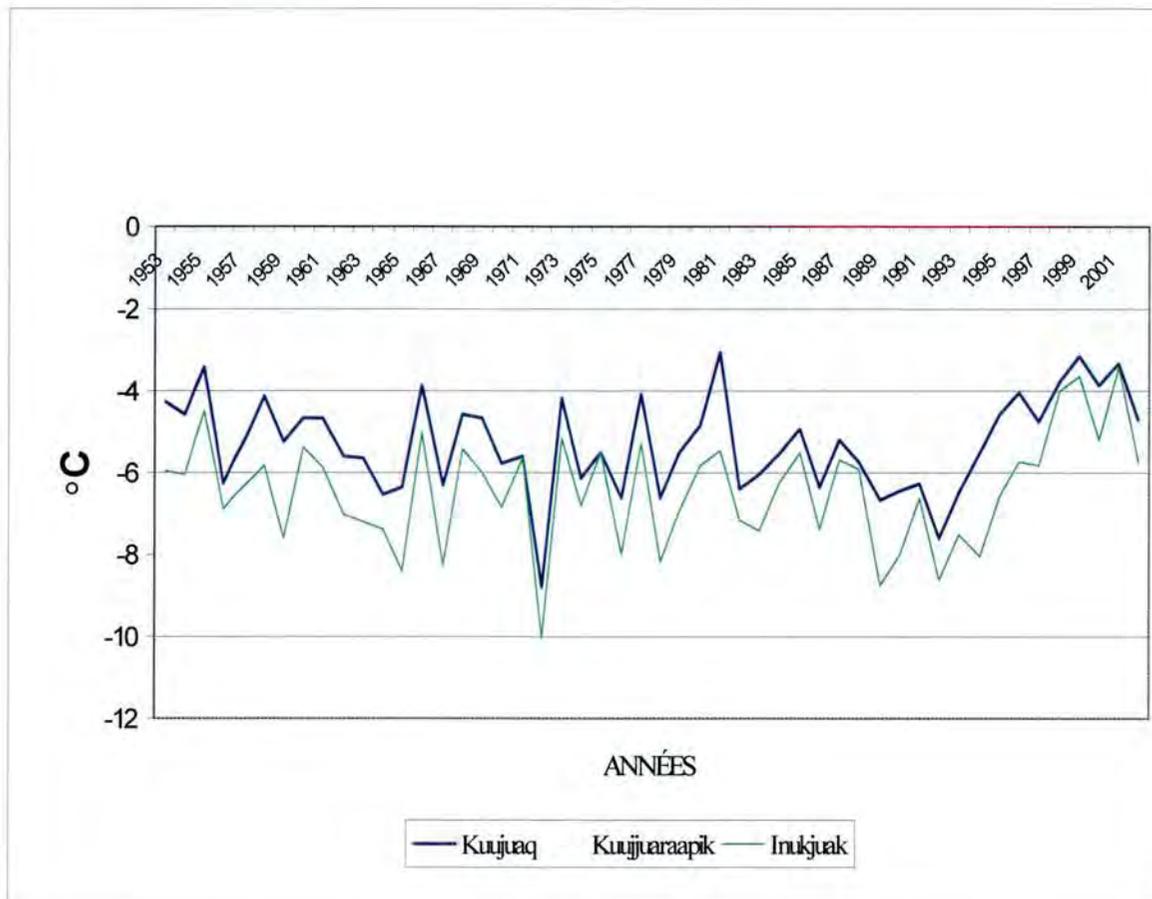
## 2. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

### 2.1 Climat passé, actuel et à venir, au Nunavik (observations et projections)

#### 2.1.1 Historique des températures au Nunavik (période 1953 à 2003)

Le graphique suivant a été construit à partir des données climatiques relevées aux stations météorologiques de Kuujjuarapik, Inukjuak (Baie d'Hudson) et de Kuujjuaq (Baie d'Ungava)

Figure 1 : Température moyenne annuelle, Nunavik (1953 à 2003)



Pendant une quarantaine d'années (1949-1988), le Nunavik a connu un léger refroidissement, alors que la partie ouest de l'Arctique canadien se réchauffait. Une tendance linéaire à la diminution de la TMAA de 0,7 °C, de 1949 à 1988, pour un taux de refroidissement de 0,020 °C par an a été trouvée pour Kuujuaq. Cependant, comme en témoigne la figure 1, depuis le début des années 90, cette tendance est inversée et les stations météorologiques d'Inukjuak, de Kuujuaq et de Kuujuarapik observent un réchauffement soutenu de près de 0,37 °C par année (Fortier et Allard, 2003).

### ***2.1.2 Températures et précipitations probables, pour le nord du Québec, en 2050***

Le diagramme de dispersion (Figure 2) représente les températures et précipitations probables pour 2050, pour le Nord du Québec. Nous avons utilisé les modèles CGCM2 du Centre Canadien de Modélisation et de l'Analyse du Climat et HADCM3, de Hadley Centre. Les scénarios de concentration de Gaz à Effets de Serre (GES), utilisés pour simuler les changements de température et de précipitation présentés sont ceux de la famille SRES<sup>7</sup> A2 et B2.

Tel que suggéré par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat (GIEC), nous avons considéré les moyennes d'ensemble pour toutes les simulations faites par un modèle sur un même scénario. Dans le premier cas (modèle CGCM2), il s'agit de moyennes d'ensemble sur les scénarios A2 et B2 (CGCM2 A2x et CGCM2 B2x) et, dans le second (modèle HADCM3), de moyennes d'ensemble sur le scénario A2 (HADCM3 A2x).

Les données, appelées scénarios de changements climatiques, représentent les anomalies (différences pour les températures et rapport pour les précipitations), c'est-à-dire le changement relatif par rapport à la période moyenne de référence de 30 ans, de 1961 à 1990, et aux périodes futures de 30 ans (centrées sur 2020, 2050, etc.), telles que simulées par les GCMs (2050 : 2040 à 2039).

---

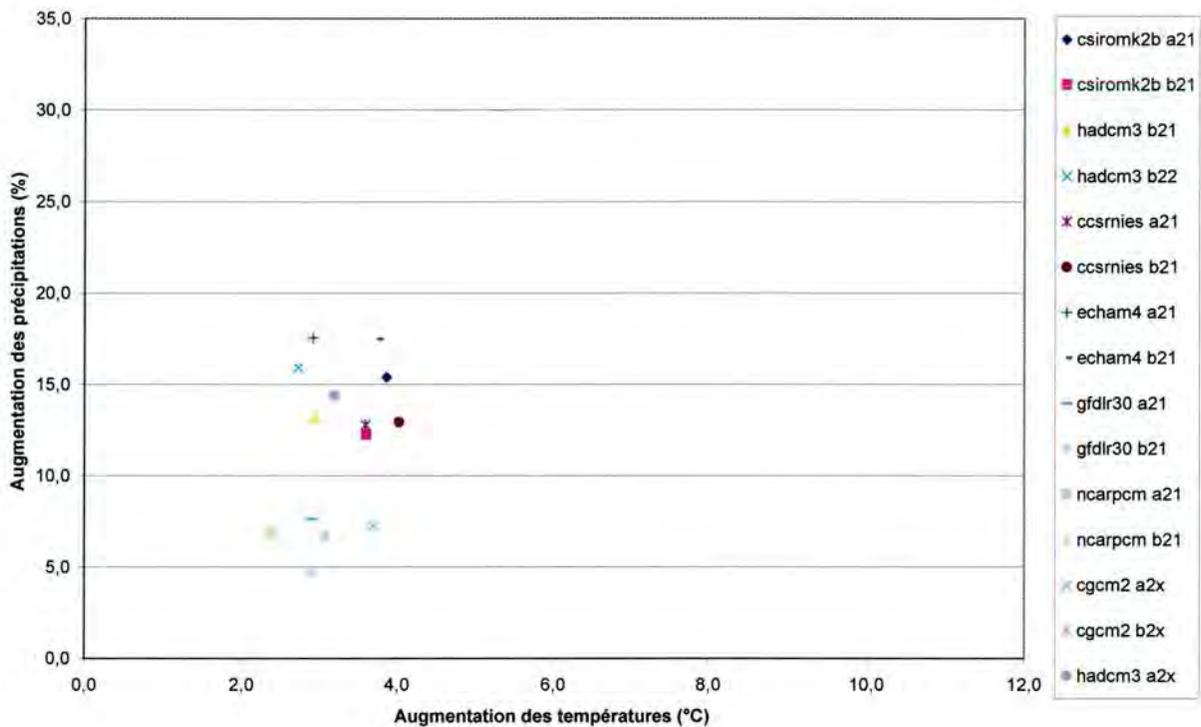
<sup>7</sup> Special Report on Emissions Scenarios, 2000

Les simulations du modèle CGCM (scénarios A2 et B2) peuvent être considérées comme optimistes : CGCM2 B2x affiche une augmentation de température de 3°C pour une augmentation des précipitations d'environ 7 % tandis que CGCM2 A2x montre une augmentation de température de 4°C pour une augmentation des précipitations d'environ 8 %.

HADCM3 A2x affiche des prévisions pessimistes : une augmentation de température de 3°C pour une augmentation des précipitations d'environ 15 %.

La science ne peut se permettre de négliger la connaissance traditionnelle et, dans les résultats de l'enquête, nous ferons part des observations des 'experts locaux'.

**Figure 2 : Diagramme de dispersion – Région du Nunavik (annuel 2050)**



## **2.2 Impacts présumés du réchauffement climatique sur la qualité de l'eau potable et sur la santé humaine**

Nous présentons, dans cette partie, plusieurs conséquences probables du réchauffement climatique sur l'environnement des communautés nordiques et leur impact potentiel sur la santé des populations :

1) L'élévation de la température peut dégrader le pergélisol sur de vastes étendues :

Au Nunavik, les eaux usées sont fréquemment déposées dans de petits mares ou à même le sol, à proximité du village. La fonte du pergélisol peut entraîner la migration de pathogènes vers les aquifères subpergélisols ou, par ruissellement, vers les cours d'eau ou les lacs avoisinants;

2) Les hausses de température peuvent entraîner une recrudescence des bactéries et de parasites dans les zones de dépôt d'eaux usées. Ces bactéries et parasites peuvent être véhiculés par les hommes et les animaux qui visitent ces sites;

3) L'augmentation des périodes d'ensoleillement, en période estivale, peut entraîner une évaporation accrue et diminuer les quantités d'eau disponibles dans les lacs et les cours d'eau;

4) Une baisse éventuelle des précipitations en été et en hiver pourrait également contribuer à la baisse des niveaux et des débits des eaux de surface :

3) et 4) : Certaines communautés pourraient être amenées à utiliser des sources d'approvisionnement beaucoup plus éloignées que celles qui sont utilisées à l'heure actuelle :

5) Les hausses de température peuvent également, en hiver et au printemps, limiter l'accès aux sources d'approvisionnement usuelles (communautaires et individuelles);

Particulièrement au printemps, le manque de neige peut rendre la circulation en motoneige plus difficile et l'amincissement de la couche de glace, les déplacements plus hasardeux sur les lacs et rivières. En été, la fonte du pergélisol, en déformant les routes, peut limiter ou empêcher l'accès aux sources d'approvisionnement;

6) L'élévation du niveau de la mer pourrait entraîner des intrusions d'eau saline dans les aquifères et ainsi, des possibilités de contamination par des agents chimiques ou pathogènes :

La plupart des villages du Nunavik se situent en zone de pergélisol continu et les municipalités utilisent des eaux de surface pour leur approvisionnement. En zone de pergélisol discontinu, certains résidents commencent à se faire installer des puits artésiens qui peuvent être sensibles aux intrusions d'eau saline;

7) La rigueur des hivers ou l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes (comme de violentes tempêtes hivernales) peuvent contribuer à prolonger les périodes de chauffage dans les résidences et conduire à la dégradation de la qualité de l'eau stockée dans les réservoirs domestiques :

Un chauffage excessif et prolongé dans les demeures peut avoir un impact sur l'incidence des maladies respiratoires chez les résidents mais également contribuer à la dégradation de la qualité de l'eau dans les réservoirs domestiques qui se trouvent, dans la plupart des cas, à proximité des systèmes de chauffage. Il est alors impossible de maintenir un résiduel de chlore dans l'eau du réservoir si sa température est trop élevée, ce qui peut contribuer à la prolifération des bactéries (Environnement Québec, 2000);

8) L'augmentation de la fréquence des événements extrêmes peut également affecter les systèmes collectifs : gel des conduites d'amenée d'eau aux stations de traitement, extinction des systèmes de chauffage, etc.

La qualité de l'eau est particulièrement sensible aux changements environnementaux et sa dégradation peut entraîner de nombreux problèmes au niveau de la santé humaine. Les changements climatiques, pour la plupart des raisons que nous venons de citer, peuvent avoir un impact majeur sur l'incidence des maladies gastro-entériques, voire même sur la réapparition ou l'émergence de certaines autres maladies infectieuses.

Les impacts potentiels des changements climatiques sont entourés d'incertitude, comme en témoigne ce qui suit, mais cette incertitude ne doit cependant pas empêcher les organismes concernés à se préparer à faire face aux conséquences possibles, particulièrement quand elles touchent la santé publique.

*“ Changes in the intensity, timing and severity of major storms, rising temperatures, new snowmelt and runoff patterns, a rising sea level, and the altered frequencies of extreme events all contribute to the growing consensus among scientists that global climate change can be monitored and will affect the hydrologic cycle. **However, researchers are not yet able to accurately determine how such changes will affect the quality of water supplies. Water managers, policymakers, and the public need to consider the implications of climate change for long-term planning and management. As communities develop disaster preparedness plans for severe weather, they should also prepare for a potential increase in diseases such as waterborne illnesses**” (Rose et al., 2003).*

### **2.3 Aspects réglementaires et paramètres susceptibles d'affecter la qualité de l'eau potable dans le système d'approvisionnement collectif des communautés du Nunavik**

L'avènement de la désinfection au chlore, au début du siècle, a permis d'éliminer des épidémies dévastatrices comme le choléra et la typhoïde. Au début des années 1980, certaines organisations reconnaissaient cependant les effets cancérigènes, à long terme, des sous-produits de dégradation du chlore. Les Inuit évitent l'eau chlorée non seulement pour son goût mais par crainte de ses effets cancérigènes. Le Québec a adopté, en 1984, un règlement imposant un contrôle de la qualité de l'eau distribuée et des normes pour les coliformes et les sous-produits du chlore. Le règlement actuel exige 0,3 mg/l de chlore résiduel libre après traitement, donc à la sortie de l'usine de traitement de l'eau potable, et 0,2 mg/l en tout temps à la sortie du camion-citerne. De

plus, une turbidité trop élevée peut nuire à la désinfection de l'eau. La norme actuelle est fixée à 1 UTN<sup>8</sup>. Dans certaines communautés du Nunavik, la turbidité de l'eau est très élevée (Environnement Québec, 2000). Au niveau bactériologique, l'eau distribuée ne doit pas contenir plus de 10 coliformes totaux/100 ml et aucun coliforme fécal. Dans toutes les communautés visitées, une ou deux personnes ont été formées par l'Administration Régionale Kativik (ARK) pour effectuer des tests Colilert<sup>TM</sup>. Ces tests sont normalement effectués une fois par semaine. L'utilisation de Colilert<sup>TM</sup> par les communautés inuit fait suite à une entente particulière entre l'Administration Régionale Kativik et le ministère de l'Environnement du Québec. Le Ministère suggère de prendre des échantillons à la sortie de l'usine et dans deux camions différents (Josée Brazeau, communication personnelle, 2004). Dans plusieurs municipalités (c'est le cas, par exemple de Kangiqsujuak où il n'y a pas d'usine de traitement de l'eau potable), un échantillon d'eau est pris au point d'approvisionnement et dans plusieurs résidences. Chaque communauté doit envoyer, une fois par mois, un échantillon d'eau au laboratoire accrédité, soit l'hôpital de Kuujuaq, pour valider les tests effectués sur des bases locales. L'eau est alors analysée par membranes filtrantes.

Dans les systèmes d'approvisionnement collectif du Nunavik, plusieurs facteurs peuvent affecter la qualité de l'eau potable : roulement de personnel, transferts, manipulations, traitements et tests que subit la ressource depuis la collecte jusqu'à la distribution.

Avant notre visite de juin 2003, nous avons été informés que le roulement du personnel affecté au traitement, à la vérification et à la livraison de l'eau était important dans les villages du Nunavik (Environnement Québec, 2000). Lors de l'enquête, nous avons voulu vérifier si, dans les villages visités, cette hypothèse s'avérait exacte.

Que la municipalité possède ou non une station de traitement des eaux, une constante demeure : l'eau délivrée aux résidences séjourne un certain temps dans les camions et dans les réservoirs individuels avant d'être consommée, ce qui augmente les risques de contamination bactérienne lorsque le taux de chlore résiduel requis n'est pas maintenu.

---

<sup>8</sup> UTN : unité de turbidité néphélobométrique

## 2.4 Maladies reliées à la qualité de l'eau, en territoire nordique : un portrait de la situation

Dans le tableau qui suit, nous présentons les différentes maladies susceptibles d'être reliées à la qualité de l'eau, au Nunavik. Les statistiques publiées (1990-2002) ne correspondent qu'aux maladies à déclaration obligatoire (MADOs).

**Tableau 1 : Maladies susceptibles d'être transmises par l'eau, au Nunavik**

Type de maladie (anglais)	Agent (P : protozoaire, B : bactérie, V : Virus)	MADO (x)	Cas : 1990-2002
Giardiase ( <i>Giardiasis</i> )	<i>Giardia duodenalis</i> (P)	x	52 cas (1999 : 9; 2002 : 9)
Salmonellose ( <i>Salmonellosis</i> )	<i>Salmonella</i> spp (B)	x	18 cas (1993 : 5)
Amibiase ( <i>Amebiasis</i> )	<i>Entamoeba histolytica</i> (P)	x	2 cas (1993 : 1; 1999 : 1)
Campylobactériose ( <i>Campylobacteriosis</i> )	<i>Campylobacter</i> spp (B)	x	14 cas (2000 : 4)
Méningite à entérovirus ( <i>Enterovirus menigitis</i> )	(V)	x	12 cas (2001 : 11)
Gastro-entérites à E-Coli ( <i>Gastroenteritis E-Coli</i> )	Enterotoxigenic <i>E-Coli</i> (B) Enterohaemorrhagic <i>E.Colli</i> (B)	x	2 cas (2000)
Hépatite A ( <i>Hepatitis A</i> )	<i>Hepatitis A</i> (V)	x	1 cas (2000)
Shigellose ( <i>Shigellosis</i> )	<i>Shigella</i> spp (B)	x	240 cas (2000 : 190; 2001 : 50)
Fièvre typhoïde ( <i>Typhoid fever</i> )	<i>Salmonella typhi</i> (B)	x	1 cas (1997)
Infection par le norovirus de Norwalk ( <i>Norwalk virus infection</i> )	<i>Norwalk virus</i> (V)		
Cryptosporidiose ( <i>Cryptosporidiosis</i> )	<i>Cryptosporidium parvum</i> (P)		
Gastrite à hélicobacter ( <i>Helicobacter gastritis</i> )			
Toxoplasmose ( <i>Toxoplasmosis</i> )	<i>Toxoplasma gondii</i> (P)		

Source : JF Proulx et statistiques Nunavik (1990-2002)

*Giardia* et *Cryptosporidium* sont des parasites d'origine animale et humaine associés à plusieurs épidémies hydriques. La présence de *Giardia* est associée au rejet de fientes animales ou humaines dans l'environnement qui, par ruissellement, rejoignent les cours d'eau servant à l'alimentation en eau potable des villages. L'ingestion d'eau contaminée occasionne de sévères gastro-entérites. Les migrations périodiques de mammifères et d'oiseaux, au Nunavik, peuvent augmenter, de manière élevée, les risques de contamination de l'eau brute. La chloration de l'eau s'avère inefficace pour éliminer les kystes de ces deux parasites (Environnement Québec, 2000).

Comme en témoigne le tableau 1, les cas de *Shigellose* et de *Giardiase* ont été particulièrement élevés durant la période 1990-2002. En 1979, une dizaine de cas de *Shigella flexneri* ont été mis en évidence lors d'une éclosion à Puvirnituk. Il y a eu une éclosion massive à *Shigella sonnei*, transmise de personne à personne, avec un premier cas en janvier 2000 dont l'origine n'a pas été précisée. Aucun cas de *shigellose* n'a été retrouvé dans la région depuis la fin de l'éclosion de l'automne 2001. Puvirnituk se retrouve en tête avec 22.7 % des cas. Umiuaq compte 0.7 % des cas. Aucun cas n'a été recensé à Ivujivik et Kangiqsujuaq. Les jeunes de 0 à 9 ans étaient principalement touchés par cette éclosion, le nombre de cas confirmés étant important dans la tranche d'âge 1-4 ans (taux d'attaque : 5 %) (J.F. Proulx, communication personnelle).

Les vecteurs de *Giardia lamblia* sont mal connus dans la région. Presque tous les cas sont des cas isolés, sans agrégats significatifs.

Figure 3 : Répartition mensuelle des épisodes de Giardiase au Nunavik

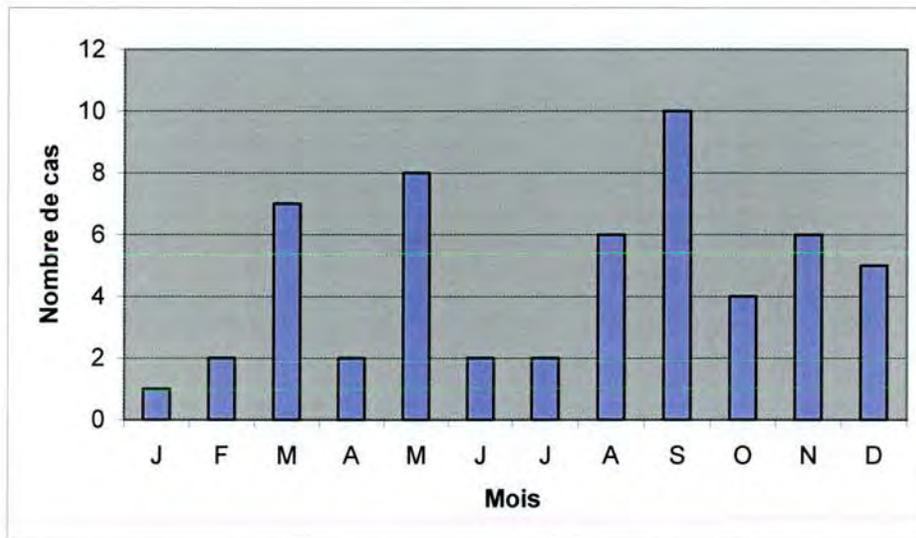
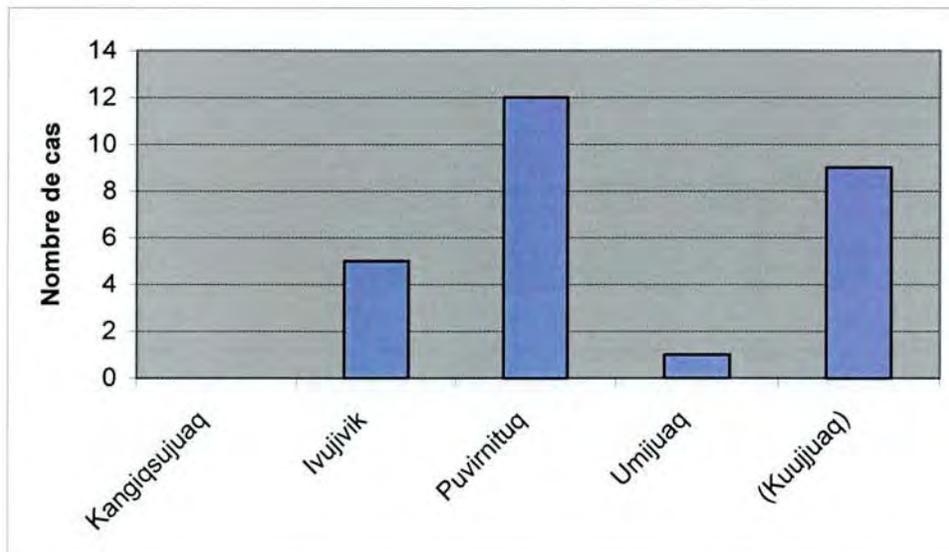


Figure 4 : Giardiase : Répartition des cas par municipalité; 1990-2003



Durant la période 1990-2003 (graphique ci-dessus), les mois où les cas furent plus élevés sont les suivants : mars (7), mai (8), août (6), septembre (10), novembre (6). Le groupe 1-2 ans fut le plus touché avec 18 cas. Durant cette période, les cas, pour les villages visités, se répartissent de la manière suivante : Kangiqsujuaq : 0, Ivujivik : 5, Puvirnituk : 12, Umijuaq : 1 (JF Proulx, communication personnelle).

### **3. OBJECTIFS**

Les principaux objectifs de la présente étude sont les suivants :

- Documenter, dans chaque village, les initiatives existantes en gestion de l'eau potable :

*Au Nunavik, de nouvelles stations de traitement des eaux seront construites ou des stations ayant cessé d'opérer, il y a plusieurs années, seront prochainement remises en fonction. Une mise à jour des informations disponibles s'imposait pour formuler des stratégies appropriées.*

- Valider et préciser les informations que nous détenions sur les habitudes de consommation en eau non traitée des résidents de cette région :

*L'information préliminaire dont nous disposions laissait envisager que la consommation d'eau non traitée était importante dans cette région. Nous avons voulu vérifier cette hypothèse et, dans la mesure du possible, quantifier cette consommation;*

- Vérifier si les personnes rencontrées dans les communautés connaissent des problèmes de santé reliés à l'eau, ce qu'elles font lorsqu'elles en ont et quels sont leurs rôle et responsabilité dans la résolution de ces problèmes ;
- Identifier des pistes d'action pour développer ou améliorer les stratégies d'adaptation aux changements climatiques pour le volet des impacts sur la santé des Inuit :

*Les pistes d'action élaborées devront tenir compte des informations récoltées auprès des habitants du Nunavik (partie enquête) et des consultations auprès des spécialistes en environnement, en nutrition et en santé (atelier d'automne).*

#### 4. CHOIX DES COMMUNAUTÉS VISITÉES

Pour ce projet, quatre communautés du Nunavik ont été retenues : en premier lieu, Ivujivik et Puvirnituk qui ont déjà mis en place des stratégies technologiques et communautaires pour améliorer la qualité de l'eau de consommation et, d'autre part, Umijuaq et Kangiqsujuaq qui, à l'opposé, distribuaient encore, en 2003, de l'eau non traitée aux résidents.

Figure 5 : Carte du Nunavik



**Umijuaq** (Inuktitut : « Qui ressemble à un bateau »)

Coordonnées géographiques : N56 32 W76 31

Zone de pergélisol : discontinu<sup>9</sup>. Il s'agit du seul village, parmi les quatre villages visités, qui se trouve dans cette zone.

<sup>9</sup> Annexe 4

Cette petite communauté est située sur le bord de la baie d'Hudson, à proximité du lac Guillaume-Delisle. Il s'agit d'un jeune village puisqu'il fut inauguré en 1986. Sa population actuelle est de 331 personnes<sup>10</sup>.

La station de traitement de l'eau potable de ce village a été fermée en 1990. Les effets conjugués d'un manque d'expertise, après le départ des experts-conseils qui ont conçu et démarré l'usine, et de la noyade d'un jeune, dans le bassin d'emmagasinement en eau, ont contribué à cette situation (Environnement Québec, 2002). De nouveaux équipements de traitement de l'eau (chloration et lampes UV) ont été installés et la station a été remise en opération en automne 2003<sup>11</sup>. Un système d'approvisionnement individuel (raccordé à un filtre au charbon éliminant le goût du chlore) a été installé à l'intérieur de la station. Les eaux usées sont déversées dans deux petits étangs, à proximité du 'dépôt en milieu nordique'<sup>12</sup> (environ 2 km du village).

**Puvirnituk** (Inuktitut : « Là où il y a une odeur de viande putréfiée »)

Coordonnées géographiques : N60 03 W77 17

Zone de pergélisol : continu<sup>13</sup>

Il s'agit du second village en importance au Nunavik, après Kuujuuaq. Ce village, entouré d'un large plateau, est situé sur la rive nord de la rivière Puvirnituk. Celle-ci se jette dans la baie d'Hudson. De nombreux lacs et rivières parsèment cette région et la faune y est abondante : tous les automnes, le troupeau de caribous de la rivière aux Feuilles traverse la rivière Puvirnituk, à proximité du village (en amont de la station de pompage). La population actuelle de Puvirnituk est d'environ 1300 personnes<sup>14</sup>.

L'eau est pompée dans la rivière Puvirnituk. La station de pompage est située à 4 kilomètres du village. Une conduite d'amenée relie la station de pompage à l'usine de traitement de l'eau potable. La station de traitement de l'eau potable est munie de trois réservoirs

---

<sup>10</sup> Guide touristique du Nunavik, 2003-2004

<sup>11</sup> Pour plus d'informations sur ce système, consulter le site <http://aquasolution.com/fr/procede.html>

<sup>12</sup> Au Nunavik, on utilise l'expression 'dépôt en milieu nordique' et non le terme 'dépotoir'

<sup>13</sup> Annexe 4

<sup>14</sup> Guide touristique du Nunavik, 2003-2004

d'emménagement de 90 m<sup>3</sup> chacun (Environnement Québec, 2002). Il existe maintenant une canalisation directe (installée depuis peu) entre la station de traitement des eaux et l'hôpital, pour pallier aux manques fréquents d'eau dont souffrait cet établissement (Serge Auclair, communication personnelle, 2003). Le site de disposition des eaux usées se trouve à l'intérieur du 'dépôt en milieu nordique' (3 à 5 km du village). Celles-ci sont déversées directement sur le sol et s'écoulent vers la rivière Puvirnituk.

**Ivujivik** ( Inuktitut : 'Là où les glaces s'accumulent en raison des forts courants')

Coordonnées géographiques : N62 25 W77 55

Zone de pergélisol : continu<sup>15</sup>

Il s'agit du village le plus septentrional du Québec : il se trouve à 2000 kilomètres de Montréal. Il est niché au fond d'une petite anse sablonneuse entourée de falaises qui plongent dans les eaux de la passe Digges, à l'endroit où les courants de la Baie d'Hudson et du Détroit d'Hudson se rencontrent. Sa population actuelle est d'environ 310 personnes<sup>16</sup>.

Ce village est pourvu d'une station de traitement de l'eau potable récente (5 ans). La municipalité s'approvisionne dans un petit lac situé à environ 2 kilomètres du village. L'eau du lac est pompée et acheminée par une conduite à la station de traitement. La station dispose d'un réservoir d'emménagement de 460 m<sup>3</sup>. À la station de traitement, il existe un petit système de traitement qui utilise à la fois l'ozone et les lampes UV. Ce système dessert un robinet à l'extérieur de l'usine de traitement (Environnement Québec, 2002). Ce robinet permet aux résidents de s'approvisionner directement en eau non chlorée. La chloration de l'eau se fait, de façon automatique, à la station de traitement des eaux (produit utilisé : hypochlorite de sodium aqueux). Les eaux usées sont déversées dans un étang naturel existant, à proximité du 'dépôt en milieu nordique' (environ 1 km du village). Ce site a été autorisé par le ministère de l'Environnement le 6 juin 1984 (Josée Brazeau, communication personnelle, 2003).

---

<sup>15</sup> Annexe 4

<sup>16</sup> Guide touristique du Nunavik, 2003-2004

**Kangijsujuaq** (Inuktitut : 'La grande baie')

Coordonnées géographiques : N61 35 W71 55

Zone de pergélisol : continu<sup>17</sup>

Le village est situé sur la rive sud-est de la baie Wakeham, à 10 kilomètres du détroit d'Hudson. Il s'agit d'un site pittoresque, entouré de collines. En période hivernale, les résidents récoltent des moules, sous la glace, en avant du village (une des singularités de cette communauté).

**Figure 6 : Municipalité de Kangijsujuaq**



La population actuelle de cette communauté est d'environ 520 personnes<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Annexe 4

<sup>18</sup> Guide touristique du Nunavik, 2003-2004

Parmi les quatre villages visités, il s'agit du seul n'ayant jamais bénéficié, jusqu'à ce jour, d'une station de traitement de l'eau potable. En été, le camion-citerne s'approvisionne au pied d'une cascade, située à 2 kilomètres du village. En hiver, l'eau est pompée, à une profondeur d'environ 20 pieds, sous la glace d'un lac situé le long de la route menant à l'aéroport (distance : 1 kilomètre du village).

***Figure 7 : Site municipal d'approvisionnement en eau (été) – Kangiqsujuaq***



**Figure 8 : Site municipal d'approvisionnement en eau (hiver) - Kangiqsujuaq**



Les eaux usées sont déversées dans un petit lac naturel existant, situé à 4 kilomètres environ du village. Il s'agit d'un site de disposition des eaux usées non autorisé par le ministère de l'Environnement (Josée Brazeau, communication personnelle, 2004).

## 5. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie employée, pour les fins de l'étude, comprend les éléments suivants :

1) Un processus d'enquête :

- a) Auprès d'un échantillon de population inuit, dans les quatre villages visités ;
- b) Auprès de personnes impliquées dans la santé publique, au Nunavik;
- c) Auprès de personnes impliquées dans la gestion municipale et la gestion des eaux au Nunavik (personnel inuit).

La répartition des personnes interrogées (population inuit), dans les communautés visitées, est la suivante :

**Tableau 2 : Répartition des participants à l'enquête**

Communautés	Élus	Gestionnaires	Opérateurs	Population
Ivujivik	1 (homme)	1 (homme)	2 (hommes)	5 (4 femmes)
Kangiqsujaq	2 (hommes incluant le maire)	1 (homme)	2 (hommes et femmes)	5 (3 femmes)
Puvirnituk	1 (homme)	1 (homme)	3 (hommes)	6 (5 femmes)
Umijuaq	2 (hommes)	1 (homme)	1 (homme)	6 (3 femmes)

**Description sommaire des différentes catégories mentionnées ci-dessus :**

**Élus :** Personnes faisant partie du Conseil, dans chaque village.

**Gestionnaires :** Personnes impliquées dans la gestion municipale des villages visités.

**Opérateurs :** Le responsable de la station de traitement des eaux et les chauffeurs de camions-citernes.

**Population :** Consommateurs - personnes du village n'ayant aucun lien avec la gestion et le traitement de l'eau. Ces personnes ont été choisies, par les interprètes que nous avons engagées. Plusieurs aîné(e)s font partie de cette catégorie.

**Tableau 3 : Âge des participants**

<b>Classe d'âge</b>	<b>20-39 ans</b>	<b>40-59 ans</b>	<b>60 ans et plus</b>
Nombre de personnes par classe d'âge	16	11	13

Des contacts préalables avaient été pris avec les maires des différentes communautés. Nous leur avons exposé les objectifs de notre étude et manifesté notre désir de rencontrer plusieurs élus ainsi que des personnes impliquées dans la gestion municipale et la gestion de l'eau. Nous avons laissé le soin aux interprètes de recruter les personnes de la catégorie 'population'. Plusieurs personnes âgées se sont présentées, étant plus disponibles que les jeunes en ce début de saison estivale (la répartition, par catégorie d'âge se trouve dans le tableau ci-dessus). Des guides d'entrevues (Annexe 5) avaient été préparés pour interroger les différentes catégories de personnes rencontrées et pour couvrir tous les aspects de l'enquête.

Les entrevues se sont effectuées en anglais lorsque les gens interrogés maîtrisaient suffisamment cette langue. Les entrevues avec les aîné(e)s se sont déroulées en présence d'une interprète (traduction de l'anglais ou du français à l'inuktitut et vice-versa). La durée des entrevues fut d'environ trente minutes pour la population (le double avec l'intervention de l'interprète) et d'une heure pour les élus et le personnel technique (opérateurs d'usine, gérants municipaux, etc.). Les entrevues se sont déroulées dans les bureaux municipaux et dans les dispensaires ou hôpitaux.

Plus spécifiquement, dans cette enquête, nous avons voulu documenter, différents aspects des interventions actuelles pouvant être utiles à l'élaboration d'un plan d'action pour une stratégie d'adaptation

Ainsi, nous désirions connaître, pour Ivujivik, les raisons de l'installation de nouvelles technologies (telles que lampes UV et filtres à l'ozone), les difficultés rencontrées lors de leur implantation, l'impact perçu sur la qualité de l'eau potable et l'acceptabilité des ces technologies par la population. Dans les autres villages, nous avons cherché à connaître, auprès des élus et des gestionnaires, les éléments qui inciteraient à installer de nouvelles technologies, les difficultés

perçues pour l'installation de ces stratégies, l'impact pressenti sur la qualité de l'eau potable et l'acceptabilité de ces technologies par la population.

Puvirnituk est le seul village disposant d'une stratégie communautaire pour le nettoyage des réservoirs individuels. L'enquête visait à connaître les raisons ayant motivé l'implantation de cette stratégie communautaire, les difficultés rencontrés lors de son implantation, l'acceptabilité de ce projet par la population et la façon d'évaluer l'efficacité et l'efficience de cette stratégie.

Dans tous les villages, de nombreux résidants s'approvisionnent en eau non traitée et il convenait de cerner les raisons motivant une telle pratique. Nous voulions également connaître la perception des gestionnaires et des élus en ce qui a trait aux risques encourus par une mauvaise gestion de l'eau potable sur la santé publique de leur communauté et leurs rôles et responsabilités dans le développement et la mise en place d'un système de surveillance environnementale et des maladies gastro-intestinales.

Enfin, dans tous les villages, nous voulions connaître la perception des personnes rencontrées eu égard à l'ampleur des changements climatiques en cours sur la qualité de l'eau potable et la santé publique. Nous avons préservé et cité, dans la mesure du possible, certains témoignages imagés, typiques à la culture inuit (exemple : la quantité de neige au sol associée à la possibilité ou à l'impossibilité de construire un igloo avec cette neige).

Plusieurs éléments sont cependant venus perturber le processus d'enquête : l'indisponibilité de plusieurs maires et des événements exceptionnels, survenus à Puvirnituk, durant notre passage.

2) Une collecte d'information, par les enquêteurs, dans les stations de traitement de l'eau potable, aux lieux d'approvisionnement en eau (individuels et collectifs) et aux sites de disposition des eaux usées.

Ces observations sont appuyées de photographies appropriées. Des analyses bactériologiques et parasitaires de l'eau potable seront effectuées ultérieurement, en particulier lors de la tournée automnale de l'*Amundsen*. Nous comparerons la qualité de l'eau dans les réservoirs qui font l'objet d'un nettoyage régulier (Puvirnituk) et dans les réservoirs qui sont nettoyés de manière occasionnelle. Nous effectuerons également des analyses de l'eau récoltée aux points

d'approvisionnement individuel. Ces analyses n'ont pu être effectuées durant le premier voyage au Nunavik (juin 2003), en raison du temps et des moyens qu'elles exigent.

3) Un atelier de travail pour formuler des stratégies appropriées.

Les entrevues, dans les communautés, se sont déroulées en juin 2003. En raison des modifications apportées à certaines installations de traitement d'eau, une autre visite s'est imposée dans certains villages. Cette visite a eu lieu en juin 2004.

## **6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE**

Dans un premier temps, nous avons demandé, à toutes les personnes rencontrées dans les villages, de nous faire part de leurs observations personnelles sur les changements climatiques dans leur proche environnement. Nous avons ensuite consigné les observations des enquêteurs sur les installations existantes : traitement de l'eau potable et disposition des eaux usées. Les informations que nous possédions, avant notre départ, et sur lesquelles nous avons basé notre choix de villages pour l'étude, ne correspondaient pas toujours à la situation réelle au moment des visites. En juin 2003, la station de traitement des eaux d'Ivujivik était hors service et, en fait, un seul des quatre villages visités, Puvirnituq, bénéficiait, lors de notre visite, d'eau traitée.

Nous avons demandé aux personnes responsables (élus, gestionnaires et opérateurs) leur opinion sur les installations en place et sur les développements futurs. Dans la dernière partie, nous nous sommes penchés sur le nettoyage des réservoirs domestiques et sur les habitudes de consommation en eau potable. Toutes les personnes rencontrées ont été interrogées à ce niveau.

### **6.1 Observations sur les changements climatiques, dans les villages visités**

Avant d'aborder des questions plus précises sur les observations locales, nous avons demandé, à toutes les personnes rencontrées si elles avaient déjà entendu parler des changements climatiques en cours. La plupart des personnes interrogées avaient été mises au courant des bouleversements climatiques globaux et régionaux par le biais de la télévision ou de la radio. Certaines personnes avaient déjà participé aux ateliers sur les changements climatiques que nous avons tenus dans plusieurs communautés, l'année précédente. Plusieurs personnes âgées ont mentionné qu'elles n'écoutaient pas la radio ou ne regardaient pas la télévision parce qu'elles ne parlaient qu'inuktitut mais qu'elles pouvaient se fier à leurs propres observations pour témoigner des changements en cours dans leur proche environnement.

Au cours de cette partie de l'enquête, nous avons voulu également vérifier la corrélation de certaines informations : ainsi, l'avènement d'étés secs devrait aller de pair avec l'observation de quantités d'eau et débits moindres dans les cours d'eau. Nous avons tenté, dans certains cas, d'obtenir l'information de manière indirecte, exemple : l'évaluation des dommages (même

mineurs) aux résidences pourrait être une indication de la dégradation du pergélisol dans la communauté visitée.

### ***Printemps/Été***

*" .. last summer was so hot – meat was drying very fast – it is hotter in summer than before.. " (aînée, Ivujivik, traduction Inuktitut à anglais)*

La plupart des personnes interrogées, dans les quatre villages visités, ont mentionné que les étés, au Nunavik, sont généralement plus longs et plus chauds qu'auparavant. La sécheresse des étés occasionne beaucoup de poussière dans les villages (la plupart des villages du Nunavik ne possèdent pas encore de rues goudronnées) et il y a moins de petits fruits à ramasser. À Umijuaq, plusieurs personnes ont mentionné que le printemps était plus hâtif maintenant : le mois de mai est comparable à celui de juin auparavant. À Ivujivik, une personne a rapporté que des insectes, qui vivaient autrefois dans les mares, se retrouvent maintenant dans certains lacs environnants. Dans ce même village, il a été fait mention de grands écarts au niveau des conditions météorologiques. Les gens de Kangiqsujuaq semblaient préoccupés non seulement par le manque actuel de pluie durant l'été mais également par la pollution apportée par les précipitations estivales (*'la pluie noircit les tentes'*). Selon eux, les orages étaient plus fréquents auparavant.

### ***Automne/Hiver***

*'...snow was abundant in the 40s and the 50s – we were able to build igloos – not anymore..' (aînée, Ivujivik, traduction Inuktitut à anglais)*

*'...when I was young, the hill behind the town had snow all summer – not anymore..' (aînée, Ivujivik, traduction Inuktitut à anglais)*

Selon la plupart des personnes consultées dans les quatre villages, les hivers actuels seraient plus froids et plus courts. À Umijuaq, plusieurs personnes ont mentionné des changements rapides dans les conditions météorologiques durant la saison hivernale et la présence de précipitations, sous forme de pluie, quelquefois en janvier, ce qui est assez inusité sous cette latitude.

Toutes et tous s'accordent à dire qu'il y a moins de neige maintenant (*'il serait difficile maintenant de bâtir un igloo'*) et qu'il fut difficile de se déplacer en motoneige l'hiver dernier (2002-2003). À Ivujivik, des aînés prétendent, qu'auparavant, durant les mois de janvier et de février, il y avait beaucoup plus de givre qu'à l'heure actuelle. À Ivujivik, certaines personnes affirment, que maintenant, il est difficile et même dangereux, de se déplacer sur certains lacs et rivières, la couche de glace étant plus mince. Cette observation sur l'amincissement de la couche de glace a été confirmée par le conducteur du camion-citerne de Kangiqsujuaq qui pompe de l'eau sous la glace, en période hivernale, pour approvisionner la municipalité. Auparavant, dans ce village, les gens utilisaient encore leurs motoneiges en juillet. La quantité de neige au sol est non seulement moindre mais sa consistance a changé : elle est plus molle. Certaines personnes prétendent également que la neige est plus sale (pollution).

Neige et glace fondent plus tôt maintenant : c'est ce qui a été rapporté dans la plupart des villages visités. Ainsi, à Puvirnituk, le dégel se produit maintenant en mai, alors qu'il était en juillet auparavant. Les gens d'Ivujivik rapportent qu'ils étaient capables de se déplacer, sur la glace, le long des côtes jusqu'en juillet. Maintenant, au début de juin, la glace est déjà fondue. À Kangiqsujuaq, la glace fondait durant la deuxième semaine de juillet. À la mi-juin (lors de notre visite), elle était presque totalement disparue de la baie.

Dans les villages visités, la plupart des personnes interrogées rapportent un gel plus tardif. Ainsi, à Ivujivik, la baie gelait auparavant vers la fin de novembre. La glace se forme maintenant juste avant Noël (fin décembre). Selon les témoignages des gens de Kangiqsujuaq, le gel qui se produisait auparavant vers la mi-novembre, survient maintenant juste avant Noël.

### ***Infrastructures***

Par le biais des questions posées aux résidants, nous voulions savoir si les changements climatiques pressentis avaient, dans chacun des villages visités, affecté, d'une façon ou d'une autre, les infrastructures suivantes : maisons, routes, pistes d'atterrissage.

Dans plusieurs villages, les personnes interrogées rapportent des problèmes au niveau des constructions récentes (moins de 2 ans) : des fissures, particulièrement autour des fenêtres et des

portes qui ferment mal. Certaines constructions de la municipalité d'Umijuaq ont dû être remises à niveau. Les maisons situées à l'ouest du village (développement récent) semblent plus affectées que les autres. À Ivujivik, il a été mentionné que des plinthes, en bas des murs se soulevaient (suite à la déformation des planchers).

La plupart des personnes consultées ont constaté que les routes sont de plus en plus cahoteuses. C'est notamment le cas de la route qui mène au lac Guillaume-Delisle, à Umijuaq et de celle qui conduit au lac d'approvisionnement en eau, à Ivujivik.

Faut-il attribuer tous ces problèmes à une fonte accélérée du pergélisol dans les municipalités visitées? Il est difficile de tirer des conclusions trop hâtives. Deux personnes rencontrées durant notre voyage, dont un entrepreneur en construction ont avancé une hypothèse pouvant expliquer, en partie, les problèmes mentionnés. L'utilisation massive de gravier, souvent mal stabilisé, pourrait être à l'origine de la déformation des maisons et des routes construites récemment. L'expansion de certains villages et le manque d'espace obligent certaines municipalités à construire sur les terrains plus meubles, ce qui peut occasionner, au fil des années, des dommages aux constructions. À Ivujivik, quelques constructions situées le long du ruisseau traversant le village (terrain marécageux), ont tendance à bouger.

### ***Niveau de la mer – courants marins - érosion***

Dans la plupart des villages visités, les personnes interrogées ont cependant fait mention d'une baisse du niveau de la mer<sup>19</sup>. À Umijuaq, certaines personnes ont constaté une érosion plus marquée le long des côtes : *'en camping, il est maintenant nécessaire d'éloigner les tentes du rivage'*. Dans ce même village, une personne a mentionné que les courants marins sont plus forts maintenant.

À Ivujivik, un aîné a signalé que le niveau de la mer avait à ce point baissé qu'il n'était plus possible d'ancrer des bateaux à certains endroits précédemment utilisés et qu'il fallait les

---

<sup>19</sup> Un des effets pressentis du réchauffement climatique, au niveau global, est l'élévation du niveau de la mer

éloigner du rivage. Plusieurs voies de navigation, le long des côtes, ont été modifiées en raison de la baisse du niveau de la mer.

À Kangiqsujuaq, quelques personnes ont noté que l'amplitude des marées est plus importante maintenant.

### ***Niveaux d'eau des lacs et des rivières/qualité de l'eau***

La plupart des gens interrogés, dans les quatre villages, mentionnent que le niveau des lacs des rivières a baissé et que le débit des rivières a diminué. C'est le cas de rivières importantes, comme la rivière Puvirnituq, où la municipalité du même nom puise son eau et de la rivière Nastapoka, qui se jette dans la Baie d'Hudson. À Kangiqsujuaq, une personne a évalué à deux pieds et demi (2' 1/2) la baisse du niveau d'eau dans certains lacs environnants. Certains affirment que la qualité de l'eau s'est dégradée. La baisse des niveaux d'eau dans les rivières entraîne une augmentation importante des quantités de matières solides en suspension. La quantité d'insectes présents dans les mares et les lacs aurait également augmenté. Plusieurs personnes affirment que de petites rivières et que certains petits lacs se sont carrément asséchés au cours des dernières années. À Kangiqsujuaq, une personne a noté une érosion importante sur les berges de la rivière qui traverse le village.

### ***Changements climatiques et santé***

Les cas de grippe et de rhume semblent plus nombreux en hiver dans la plupart des villages visités. Les aînés rencontrés mentionnent, qu'auparavant, il y avait beaucoup plus d'épidémies que maintenant et que beaucoup de gens décédaient en même temps. Ces épidémies étaient souvent reliées à l'arrivée de blancs dans le village. Hormis durant les périodes d'épidémies, les gens étaient moins malades auparavant que maintenant. Pour certains, les problèmes de santé actuels (rhumes, gripes) sont reliés à la promiscuité dans les demeures. Les gens sont cependant beaucoup mieux soignés maintenant. Selon certaines personnes rencontrées, la dégradation de la santé des Inuit vient de la consommation de drogues, de cigarettes et de boissons alcooliques. Plusieurs notent que le soleil est plus ardent maintenant et plus propice aux coups de soleil, quelle que soit la saison, ce qui nécessite une utilisation plus fréquente de crèmes solaires.

Plusieurs personnes mentionnent que printemps et automne amènent une recrudescence de problèmes gastro-intestinaux (rapportés à Umijuaq et Puvirnituaq).

En résumé, les principaux impacts observés des changements climatiques, dans les villages visités sont :

### ***Printemps/Été***

- Étés plus longs et plus chauds qu'auparavant
- Sécheresse (plus de poussière et moins de petits fruits)
- Printemps plus hâtif
- Des insectes qui vivaient dans les mares se retrouvent maintenant, dans certains lacs
- Grande variabilité au niveau du temps
- Moins de précipitations durant l'été – moins d'orages qu'avant
- Pollution apportée par les précipitations ('la pluie noircit les tentes')

### ***Automne/Hiver***

- Hivers plus froids et plus courts
- Changements rapides dans les conditions météorologiques (observation qui a été faite en été également)
- Moins de neige
- Amincissement de la couche de glace sur les lacs et rivières
- Neige plus molle et plus sale (pollution)
- Fonte hâtive de la neige et de la glace
- Gel plus tardif : un mois plus tard qu'auparavant (novembre auparavant – fin décembre maintenant : rapporté à Kangiqsujuaq et Ivujivik)

### ***Infrastructures***

- Fissures autour des fenêtres dans les habitations
- Portes qui ferment mal
- Constructions qui ont dû être remises au niveau (Umijuaq)
- Routes plus cahoteuses (déformées)

### ***Niveau de la mer***

- Baisse du niveau marin
- Érosion plus marquée le long des côtes (Umijuaq)
- Courants marins plus forts
- Plus grande amplitude des marées (Kangijsujuaq)

### ***Lacs et rivières***

- Baisse du niveau des lacs (baisse évaluée à 2'1/2 à Kangijsujuaq)
- Diminution du débit des rivières
- Dégradation de la qualité de l'eau
- Turbidité des eaux courantes plus élevée
- Augmentation de la quantité d'insectes dans les mares et les lacs
- Assèchement de petites rivières et de petits lacs
- Érosion importante sur le bord de certaines rivières (Kangijsujuaq)

## **6.2 Observations et commentaires sur les installations existantes (eau potable et eaux usées)**

### **Umijuaq**

En raison de la réouverture de la station de traitement de l'eau potable, en septembre 2003, nous avons séparé le paragraphe suivant en deux parties.

#### ***Eau potable 2003***

##### **Observations et commentaires :**

Le camion citerne s'approvisionne dans un ruisseau situé à proximité du village (environ 0.3 km). Le ruisseau dans lequel l'eau est pompée est de faible profondeur (environ 1.5 mètres) – il y a une crépine au bout du tuyau mais, selon les témoignages recueillis, beaucoup de matières solides (sable) sont transférées dans le camion. Le chauffeur du camion-citerne ajoute systématiquement 75 ml de chlore dans le camion en le remplissant

**Figure 9 : Site d'approvisionnement municipal – Umijuaq (2003)**



Le tuyau traîne en permanence sur le sol, à proximité du site de pompage. Le site d'emmagasiner de l'eau, en arrière de la station de traitement de l'eau potable, représente toujours un danger potentiel pour les personnes, en particulier les enfants. Même si le bassin est vide à l'heure actuelle, les clôtures qui sont censées en limiter l'accès sont en piètre état, ce qui pourrait causer un autre accident puisque le réservoir, creusé dans le roc, est profond et que ses bords sont très escarpés.

Dans ce village, c'est le gérant municipal qui effectue les tests Colilert<sup>TM</sup>. Les échantillons sont prélevés aux endroits suivants : 1) au point d'approvisionnement en eau, 2) dans le camion et 3) dans plusieurs maisons. Les avis d'ébullition de l'eau sont nombreux dans ce village. Au moment de notre visite (juin 2003), de nouveaux équipements (dont des lampes UV) venaient d'être installés à l'intérieur de la station et laissaient présager une réouverture prochaine de celle-ci.

**Commentaires des personnes responsables (élus, gestionnaires, conducteur du camion citerne) sur le système actuel d'approvisionnement en eau et sur les projets futurs :**

Un nouveau site d'approvisionnement en eau, plus éloigné du village, est prévu avec la réouverture de la station. L'eau sera acheminée, par une conduite, du point de prélèvement à la station de traitement de l'eau potable. Selon le gérant municipal, la remise en service de la station assurera aux résidants d'Umijuaq une eau de meilleure qualité (plus propre). La proximité du point de remplissage (station de traitement de l'eau potable) facilitera également le travail du chauffeur de camion-citerne. À l'heure actuelle, le pompage de matières solides (sable), provenant du ruisseau, endommage le camion-citerne. Une partie de ces matières solides est transférée dans les réservoirs individuels. Le système actuel ne favorise pas la consommation d'eau prise au robinet de la résidence. Un élu nous a fait part de ses inquiétudes relatives à l'utilisation du chlore liée à la remise en service de la station de traitement des eaux : problèmes gastro-intestinaux et problèmes de goût. Selon Josée Brazeau, la prise d'eau, dans le nouveau contexte, se fera à faible profondeur et les problèmes reliés aux matières solides risquent d'être semblables au site de captage actuel.

**Roulement de personnel affecté au traitement ou au transport, manipulations de l'eau :**

Le problème de roulement de personnel semblait, selon le gérant municipal, réglé au moment de notre visite, en juin 2003.

***Eau potable 2004 :***

Nous avons visité une station de traitement de l'eau potable entièrement fonctionnelle, en juin 2004. Un opérateur a été engagé pour surveiller le bon fonctionnement de la station et pour effectuer les tests Colilert<sup>TM</sup>. Il s'agit d'une station à faible débit, convenant à un petit village de la taille d'Umijuaq (environ 300 personnes). L'eau est chlorée, passée au traitement UV et transférée dans deux réservoirs. Le camion s'approvisionne maintenant à la station de traitement de l'eau potable (chargement par le haut). Au moment de la visite, la station s'approvisionnait dans le réservoir d'emmagasinement situé à côté de la station (ancienne carrière). Les clôtures du réservoir ont été, en grande partie, réparées. La prise d'eau a été déplacée en amont du ruisseau

(quelques centaines de pieds plus haut). Nous avons cependant pu constater que la profondeur à laquelle l'eau est normalement captée n'est pas supérieure à celle de l'ancien site. De plus, l'extrémité du tuyau était entièrement sortie de l'eau. Une conduite d'amenée, reliée à un système de pompes, doit remplir, en temps normal, le réservoir d'emménagement. À l'intérieur de la station, un robinet d'approvisionnement individuel, branché à un filtre au charbon destiné à éliminer le goût du chlore a été installé.

### ***Eaux usées***

#### **Observations et commentaires :**

L'odeur dégagée par les étangs où sont déversées les eaux usées est très forte et désagréable. Le site n'est pas protégé (aucune clôture) et les enfants et les animaux peuvent facilement y accéder et véhiculer des pathogènes. En contrebas, se trouve une rivière qui traverse le village. Cette rivière est utilisée actuellement pour la pêche et a déjà été utilisée, selon un élu, pour l'approvisionnement en eau potable. La visite de juin 2004 a permis de constater, qu'en cas de débordement d'une des lagunes, les eaux contaminées pouvaient facilement rejoindre la rivière, en contrebas. Il n'existe pas, à notre connaissance, de lien (effluent) entre ces étangs et le site actuel de captage utilisé par la municipalité, ni avec les sites d'approvisionnement individuel en eau visités.

**Figure 10 : Site de disposition des eaux usées – Umijuaq**



**Commentaires des personnes responsables sur le système actuel de disposition des eaux usées et sur les projets futurs :**

Les responsables rencontrés (gérant municipal, élus) sont en désaccord avec la façon actuelle de disposer des eaux usées. Selon eux, celles-ci devraient être traitées avant d'être envoyées dans la nature. L'argent (les coûts encourus) semble être un obstacle majeur à l'amélioration du système actuel. Un autre site, situé sur la rive nord de la rivière (1 ½ mille), est à l'étude pour remplacer le site actuel. Aucune demande, en ce sens, n'a encore été effectuée auprès du ministère de l'Environnement du Québec (Josée Brazeau, communication personnelle).

## **Puvirnituaq**

### ***Eau potable***

#### **Observations et commentaires des enquêteurs :**

L'eau est pompée au milieu de la rivière Puvirnituaq, à une bonne profondeur. Il n'y a aucune intervention humaine, entre le point d'approvisionnement et la station de traitement de l'eau potable, une conduite d'amenée véhiculant l'eau pompée. La station de traitement des eaux est équipée d'un système de chloration automatique (le produit utilisé est de l'hypochlorite de sodium) et la quantité de chlore nécessaire est ajustée au besoin par l'opérateur. Celui-ci prélève un échantillon chaque jour dans les citernes et dans les camions-citernes pour vérifier le niveau de chlore résiduel. L'opérateur de l'usine de traitement de l'eau potable n'était pas au courant des nouvelles dispositions de la réglementation québécoise (concernant, entre autres, les normes de turbidité). Un turbidimètre, dont l'installation a été demandée par l'hôpital, est installé dans la station mais l'opérateur ne sait pas s'en servir (Josée Brazeau, communication personnelle).

L'opérateur de la station de traitement de l'eau potable effectue les tests Colilert™ dans cette municipalité. L'opérateur a été formé par l'ARK<sup>20</sup>. Il n'y a eu qu'une séance de formation et il n'a pas demandé de formation supplémentaire. À la station de traitement des eaux, le remplissage des camions s'effectue par le haut, de manière hygiénique.

---

<sup>20</sup> formation donnée à Kuujuuarapik par Mme Minnie Abraham

**Figure 11 : Remplissage d'un camion citerne – Puvirnitug**



**Commentaires des responsables :**

Aucun commentaire négatif n'a été transmis par les responsables municipaux et les opérateurs sur le fonctionnement de la station de traitement de l'eau potable. L'éloignement du poste de pompage justifierait, selon l'opérateur en place, l'attribution d'un véhicule pour y accéder.

**Commentaires de Josée Brazeau (MENV) :**

Lors du passage des représentants du ministère de l'Environnement du Québec, en juin 2003, l'opérateur a expliqué que, selon la demande des élus, la quantité de chlore résiduel libre est maintenue en très faible quantité dans les réservoirs. Le MENV oblige 0,3 mg/l à la sortie du traitement et l'opérateur conserve en moyenne un résiduel libre variant entre 0,05 et 0,15 mg/l. Les recommandations des élus relatifs à la quantité de chlore sont basées sur les perceptions de la communauté sur le goût et sur l'effet du chlore sur la peau ou la santé. Quand la population se plaint qu'il y a trop de chlore dans l'eau, les élus demandent à l'opérateur de diminuer la quantité de chlore.

**Roulement de personnel affecté au traitement ou au transport de l'eau :**

Nous n'avons pas obtenu de commentaires concernant le roulement du personnel (opérateurs de la station et du camion).

## ***Eaux usées***

### **Observations et commentaires des enquêteurs :**

Le site de disposition n'est pas protégé. Les enfants et les animaux peuvent s'en approcher facilement. Il règne, à proximité du site, une odeur particulièrement forte et désagréable.

**Figure 12 : Site de disposition des eaux usées – Puvirnituk**



### **Commentaires des personnes responsables sur le système actuel de disposition des eaux usées et sur les projets futurs :**

Les responsables interrogés ne sont pas d'accord avec la gestion actuelle des eaux usées mais mentionnent qu'il n'existe, actuellement, aucune autre alternative. Les eaux usées se répandent à l'embouchure de la rivière et certaines personnes pêchent à proximité de l'endroit où ces eaux

s'écoulent. Apparemment, les discussions au sujet du nettoyage du site de disposition durent depuis 20 ans. Les solutions, pour améliorer le système seraient, selon eux, coûteuses.

### **Ivujivik**

#### ***Eau potable***

##### **Observations et commentaires :**

En février 2003, les cheminées de la station de traitement de l'eau potable ont été bloquées par la neige, durant une tempête, ce qui a provoqué l'extinction du système de chauffage et, par la suite, le gel de canalisations à l'intérieur de la station. Lors de notre passage (juin 2003), le camion-citerne s'approvisionnait directement à la station de pompage et le conducteur du camion-citerne ajoutait systématiquement 75 ml de chlore dans le camion durant le remplissage.

Les tests Colilert™ sont effectués une fois par semaine. Les échantillons sont normalement prélevés à la station de pompage, dans le camion et dans une résidence. Les représentants du MENV prévoient visiter cette municipalité en juin 2004 et les points d'échantillonnage seront changés (Josée Brazeau, communication personnelle). Pendant la période d'arrêt de la station de traitement de l'eau potable, les échantillons sont prélevés dans le lac servant à l'approvisionnement du village. L'opérateur de la station et le conducteur du camion-citerne ont reçu un entraînement d'une journée pour effectuer les tests Colilert™. L'opérateur de la station prétend qu'il aurait eu besoin de plus d'entraînement.

L'usine de traitement et les camions ne sont pas équipés de robinet d'échantillonnage pour prélever l'eau après chloration (pour fins de vérifications). Le technicien doit, soit prélever l'échantillon directement dans le camion, en trempant un contenant (susceptible d'être contaminé) dans son réservoir ou faire couler l'eau par la valve de déchargement du camion. Le fait de prendre l'échantillon directement à la valve de déchargement présente des inconvénients puisqu'il est difficile de faire couler l'eau à débit réduit. À fort débit, l'eau s'écoule en forme d'éventail augmentant ainsi le contact avec l'air et, par le fait même, ceci favorise une élimination plus rapide du chlore. Les résultats obtenus peuvent ainsi être faussés (Josée Brazeau, communication personnelle).

**Commentaires des responsables :**

Un gestionnaire mentionne qu'il serait nécessaire d'avoir deux opérateurs pour faire fonctionner la station de traitement des eaux – l'opérateur était malade quand le système de chauffage a cessé de fonctionner. De plus, il n'y a pas de porche (d'abri) à l'entrée de la station de traitement (serait sans doute utile pour minimiser ce genre de problèmes). L'opérateur a reçu une formation de deux semaines, par une personne de l'Administration Régionale Kativik, pour faire fonctionner cette station.

**Roulement de personnel affecté au traitement ou au transport de l'eau potable :**

Selon un élu, le roulement de personnel, affecté au traitement et au transport de l'eau potable, ne touche pas ce village. La position de chauffeur de camion est une position enviable dans le village. Certaines personnes sont en poste depuis bientôt 10 ans.

***Eaux usées***

**Observations et commentaires :**

Il n'existe ni clôture ni barrière autour du bassin pour en limiter l'accès. Le site est proche du village (environ 1 kilomètre) et facilement accessible pour les enfants et les animaux domestiques. Il n'y a pas d'odeur forte près du bassin. Un effluent de l'étang se jette dans la mer.

**Commentaires des personnes responsables sur le système actuel de disposition des eaux usées et sur les projets futurs :**

Selon une personne interrogée, la façon de disposer des eaux usées est la solution adoptée parce qu'il n'existe, actuellement, pas d'autres alternatives (*a 'no choice' situation*). Certaines personnes du village prétendent que le site de disposition des eaux usées et que la réserve d'eau potable sont trop proches l'un de l'autre. Vérifications faites auprès d'un spécialiste de l'ARK, il est impossible que le site de décharge des eaux usées contamine la source d'approvisionnement en eau : la mare et le ruisseau de décharge se trouvent beaucoup plus bas que le lac utilisé pour l'approvisionnement municipal et ne font pas partie du même bassin versant (Simon Ricard, communication personnelle).

Selon certaines personnes consultées, le fait que les eaux usées se déversent dans la mer peut nuire aux populations de phoques et de poissons. Une personne mentionne qu'il faudrait creuser plus profond pour une meilleure dispersion des eaux usées. L'amélioration du système de disposition des eaux usées ne semble pas être à l'agenda des réunions du conseil. Le site a été approuvé par le MENV le 6 juin 1984.

### **Kangiqsujaq**

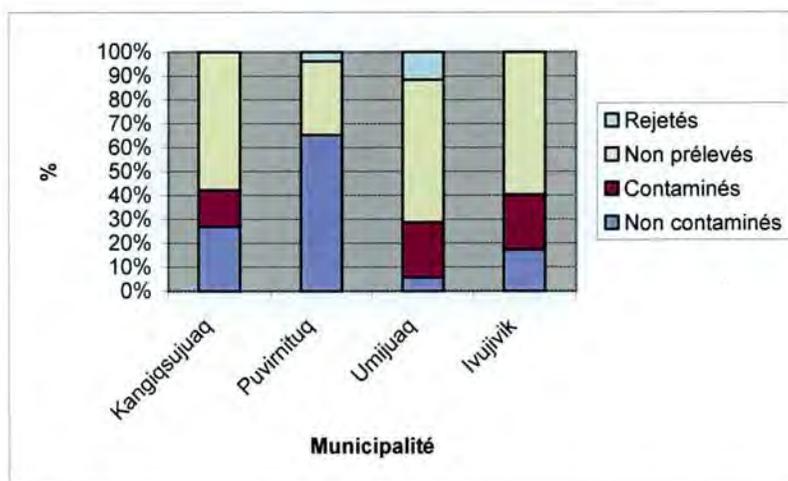
#### ***Eau potable***

#### **Observations et commentaires :**

Au site utilisé, à l'heure actuelle, pour le captage de l'eau (bas de la chute), la situation est la même qu'à Umijuaq : le tuyau est laissé, en permanence, au point d'approvisionnement, une extrémité reste dans l'eau, l'autre sur le bord du ruisseau.

Dans ce village, il n'y a pas de chloration systématique de l'eau puisée à la cascade ou au lac, sauf si les tests de contamination bactériologique sont positifs. Le graphique ci-dessous donne un aperçu de la qualité de l'eau, à Kangiqsujaq, pour l'année 2003 :

**Figure 13 : Tests bactériologiques 2003 (résultats cumulatifs sur 52 semaines)**



En se référant au graphique ci-dessus, il est difficile d'avoir une idée précise de la qualité bactériologique de l'eau dans ce village, puisque, durant 58 % du temps, les échantillons n'ont pas été récoltés. Sur la proportion restante (42 %), les échantillons étaient contaminés durant 15 % du temps<sup>21</sup>.

Deux personnes, dont le gérant municipal, sont habilitées à effectuer les tests Colilert™ dans cette municipalité. La collecte des échantillons s'effectue, de la manière suivante : deux réservoirs domestiques (il y a une centaine de maisons dans le village), le camion, la rivière ou le lac, suivant la saison. Le MENV prévoit visiter cette municipalité en juin 2004 et les points d'échantillonnage sont appelés à changer (Josée Brazeau, communication personnelle).

#### **Commentaires des responsables :**

La station de traitement de l'eau potable doit être installée en 2004. Un emplacement est déjà prévu, dans les limites du village. La conduite d'amenée devait être installée durant l'été 2003. L'eau sera acheminée à partir d'un lac situé en amont de la cascade jusqu'à l'usine de traitement de l'eau potable.

Selon un gestionnaire, la nouvelle station de traitement de l'eau potable sera plus facile d'accès pour le camion, surtout en période hivernale. Au printemps, la neige fond sur le lac (situé sur la route de l'aéroport) et la rivière (en bas de la cascade) n'est pas accessible. Une personne mentionne que l'eau du lac sent le poisson et que des déchets solides (barils) y ont été jetés.

#### **Commentaires de Josée Brazeau (MENV) :**

À ce jour, aucune demande d'autorisation n'a été faite au ministère de l'Environnement du Québec pour la conduite ou pour l'usine mais le Ministère sait que le projet est prévu pour cet été. De plus, avant la conception de l'usine, une campagne de caractérisation de 90 jours doit être

---

<sup>21</sup> L'échantillonnage se fait, normalement une fois par semaine (les % sont calculés sur 52 semaines), selon les résultats communiqués par l'ARK.

effectuée afin de déterminer la nature du traitement à staller (filtration et chloration ou chloration seulement). Cette campagne n'est pas encore fait

### **Roulement de personnel affecté au traitement ou au transport de l'eau :**

Selon les personnes interrogées, le roulement du personnel affecté au transport et au contrôle de l'eau ne pose pas de problème dans cette municipalité. Les personnes affectées à ces tâches sont en poste depuis plusieurs années (ex : chauffeur de camion : 10 ans, préposée au contrôle de l'eau : 2 ans).

Note : En juin 2004, la station de traitement de l'eau potable était toujours pas construite.

### ***Eaux usées***

#### **Observations et commentaires des enquêteurs :**

La taille du lac où sont déversées les eaux usées est nettement supérieure à celle des étangs d'Umijuaq et d'Ivujivik et il n'y a pas d'odeur à proximité du site de disposition. Il ne semble pas y avoir d'effluent à ce lac. Le site est éloigné des sources d'eau potable usuelles (environ 4 kilomètres). Il existe un quai de déchargement muni d'un tau de déversement pour éviter les éclaboussures. Il n'y a cependant ni clôture ni barrière autour du lac, pour en limiter l'accès.

**Figure 14 : Site de disposition des eaux usées – Kangiqsujaq**



**Commentaires des personnes responsables sur le système actuel de disposition des eaux usées et sur les futurs projets :**

Selon un élu, la façon de disposer des eaux usées est la solution adoptée parce qu'il n'existe pas d'autres alternatives (*a 'no choice' situation*). Il mentionne que des systèmes plus élaborés fonctionnent en Russie ou en Suède. Il s'agit toutefois, selon lui, d'une amélioration car, il y a seulement 5 ou 6 ans, les eaux usées étaient répandues sur le sol, à proximité du village.

**6.3 Nettoyage des réservoirs individuels (Puvirnituk vs les autres communautés)**

La loi québécoise sur l'eau s'arrête à la porte des résidences et les réservoirs domestiques ne sont pas couverts par les termes de cette loi (Environnement Québec, 2000). Même si l'eau est de bonne qualité à la sortie du camion de livraison, elle perd très vite ses avantages si le réservoir

n'est pas souvent, sinon jamais, nettoyé. Parmi les villages visités, un seul, Puvirnituq, possède un règlement obligeant les résidants à nettoyer leurs réservoirs sur une base régulière. Les réservoirs domestiques se retrouvent souvent dans des espaces fermés, à proximité du système de chauffage, ce qui détruit l'effet du chlore (difficulté à maintenir un résiduel de chlore dans le réservoir) et contribue à favoriser la croissance du biofilm (bactéries). La rigueur du climat, en période hivernale, peut magnifier ce genre d'impact dans des résidences qui sont déjà surchauffées (Environnement Québec, 2000).

Nous avons divisé cette partie de l'enquête en deux parties : la première partie traite du cas de Puvirnituq. Dans la seconde partie, nous avons regroupé les commentaires des personnes interrogées, dans les trois autres villages.

### **Puvirnituq**

À Puvirnituq, les réservoirs domestiques doivent être nettoyés au moins une fois par mois. Le conducteur du camion-citerne vérifie la qualité du nettoyage (inspection visuelle) et ne livre de l'eau à la résidence que si le réservoir a été nettoyé. Les résidants ont la possibilité de retarder la livraison d'eau pour effectuer leur nettoyage. Une copie de la réglementation en vigueur figure à l'annexe 3.

Les questions posées aux résidants de Puvirnituq visaient les objectifs suivants :

- Connaître, dans cette municipalité, le contexte de la mise en vigueur de cette réglementation ;
- Vérifier si les personnes interrogées sont toujours d'accord avec cette réglementation ;
- Vérifier la nature des problèmes engendrés par l'application de cette réglementation;
- Vérifier les perceptions des résidants relatives aux avantages retirés.

### **Contexte de la mise en œuvre de cette réglementation (selon les personnes interrogées) :**

La réglementation sur le nettoyage des réservoirs date des années 1970 (antérieure à l'ouverture de l'hôpital). Le dispensaire (*'nursing station'*), aurait demandé la mise en place de cette réglementation, suite à une recrudescence de problèmes gastro-intestinaux dans le village.

### **Accord/désaccord avec la réglementation en place :**

La plupart des gens interrogés acceptent bien cette réglementation. Au printemps, la rivière Puvirnituk charrie beaucoup de matières solides. Avant la mise en œuvre du règlement, les gens nettoyaient leurs réservoirs principalement durant cette période, lorsqu'ils étaient très sales. Les réservoirs étaient alors plus petits et plus difficiles à nettoyer que maintenant.

Une personne mentionne qu'avant la mise en place de la réglementation, il fallait toujours faire bouillir l'eau avant de la boire. Maintenant, elle ne la fait bouillir que lorsqu'il y a des avis d'ébullition, sinon elle la consomme telle quelle. Les cas de diarrhée sont moins fréquents dans le village maintenant. Des mères mentionnent toutefois que lorsqu'elles préparent des biberons pour les bébés, elles font bouillir l'eau du robinet car celle-ci peut occasionner des problèmes gastro-intestinaux aux très jeunes enfants.

Certaines personnes se disent en désaccord avec cette réglementation, sans toutefois en préciser les raisons. Le dépliant municipal (voir annexe 3) explique la façon de nettoyer les réservoirs mais, selon une femme interrogée, la plupart des gens ne savent pas encore comment procéder : ils utilisent un produit de type 'Javex' mais ignorent quelle quantité utiliser.

### **Umijuaq, Ivujivik et Kangiqsujaq**

Dans chacune des municipalités, nous avons demandé, aux personnes consultées, si elles étaient au courant de l'existence de la réglementation sur le nettoyage des réservoirs domestiques, à Puvirnituk. À Umijuaq, sept personnes (sur les dix interrogées), à Ivujivik, quatre personnes (sur neuf) et à Kangiqsujaq, quatre personnes (sur dix) étaient au courant de la réglementation en vigueur à Puvirnituk. Nous avons informé, celles qui ne l'étaient pas, des modalités entourant cette réglementation. Nous leur avons également demandé quels avantages ou quels inconvénients elles associaient à cette mesure et si, éventuellement, elles seraient d'accord avec l'implantation d'une réglementation similaire dans leur village. En interrogeant les élus et les autorités municipales, nous avons voulu vérifier s'il y avait eu des initiatives dans ce sens dans leur communauté ou, du moins, si cette mesure avait déjà été à l'agenda du conseil. Enfin, nous

avons voulu vérifier quelle proportion des gens nettoyaient régulièrement les réservoirs domestiques et quelle était la fréquence de ces nettoyages.

**Commentaires des résidents (les trois municipalités) :**

- Le nettoyage régulier des réservoirs permettrait d'ôter les matières solides ('dirt') qui se déposent dans les réservoirs et générerait ainsi une eau plus propre au robinet (Umijuaq);
- À Umijuaq et à Ivujivik, on nous a mentionné que le nettoyage régulier des réservoirs contribuerait à diminuer le nombre de bactéries, et par le fait même, la fréquence des diarrhées et des maux de ventre occasionnés par la consommation d'eau du robinet;
- À Ivujivik, la présence d'une quantité importante de fer dans l'eau a tendance à boucher les canalisations : le nettoyage des réservoirs pourrait amoindrir ce genre de problème;
- L'adoption, par le conseil d'une réglementation semblable à celle de Puvirnituk motiverait les gens à nettoyer plus fréquemment leur réservoir (résident d'Ivujivik). À Kangiqsujuaq, plusieurs personnes mentionnent qu'elles suivraient cette réglementation si elle était imposée par la municipalité (c'est-à-dire si le conseil adoptait une résolution dans ce sens).
- Un commentaire est revenu fréquemment dans les villages : pour les personnes âgées ou obèses, des problèmes d'accès au réservoir et de mobilité représentent des freins sérieux à la mise en application d'une telle réglementation;
- À Kangiqsujuaq, un résident a mentionné que l'accessibilité à certains réservoirs ne se prête pas à l'application de ce genre de réglementation. Ils se trouvent dans des locaux fermés à clé (et plusieurs personnes, apparemment, n'ont pas cette clé);
- La fréquence de nettoyage, à Puvirnituk (une fois par mois), paraît également excessive à la plupart des gens interrogés. Les suggestions mises de l'avant sont les suivantes : 6 fois par année – 2 fois à 3 fois par année ou lorsque c'est sale. Selon une personne rencontrée à Kangiqsujuaq, il n'est pas nécessaire de faire adopter une telle réglementation : les gens sont capables d'organiser leur nettoyage quand le besoin s'en fait sentir.

**Commentaires des élus et des autorités municipales (les 3 municipalités) :**

À Umijuaq, le sujet a déjà été abordé et il y a eu une initiative dans ce sens, il y a deux ans. Une personne était payée pour nettoyer les réservoirs. Cette initiative aurait fonctionné durant un ou deux mois puis a été interrompue. La cause de l'échec est attribuée au manque de personnel disposé à effectuer ce genre de travail. Une personne a mentionné que, pour faire adopter une telle réglementation, il faudrait forcer les gens (*'you have to push people'*). Les élus interrogés étaient d'accord avec l'adoption d'une réglementation similaire à celle de Puvirnituaq dans leur municipalité.

Selon un élu d'Ivujivik, le conseil aimerait passer une réglementation similaire à celle de Puvirnituaq dès l'automne prochain.

À Kangiqsujuaq, une personne mentionne qu'il y a eu des discussions au *'housing committee'* mais pas au conseil municipal sur l'éventualité d'adoption d'une telle réglementation.

**Proportion des gens qui nettoient leur réservoir domestique (témoignage des personnes interrogées dans les trois municipalités) :**

Nous n'avons obtenu que des réponses évasives à ce sujet. L'étendue des réponses en témoigne :

- Umijuaq : 0 à 25 % de la population
- Ivujivik : 0 à 75 % de la population
- Kangiqsujuaq : 0 à 50 % des gens

**Fréquence de nettoyage (les trois municipalités) :**

Les fréquences de nettoyage mentionnées varient de 0 à 6 fois par année (aux 2 mois)

#### **6.4 Habitudes de consommation en eau potable (commentaires recueillis)**

Les résidants de certaines communautés ont la possibilité de s'approvisionner directement à un robinet de la station de traitement des eaux, lorsque celle-ci fonctionne. Il existe également un système d'approvisionnement parallèle à des sources d'eau non traitée : eau des cours d'eau et des lacs environnants en été et eau de fonte (neige et glace), en hiver et au printemps.

##### ***6.4.1 Utilisation d'un robinet d'approvisionnement à la station de traitement des eaux***

Seul Ivujivik, parmi les quatre villages visités, dispose d'un robinet à l'extérieur de la station de traitement des eaux pour l'approvisionnement individuel en eau traitée des résidants. Il s'agit d'eau non chlorée, ce robinet étant relié à un système de traitement indépendant (ozone et lampes UV).

**Figure 15 : Robinet extérieur pour l'approvisionnement individuel – Ivujivik**



À Puvirnituaq, il existe un robinet à l'intérieur de la station (robinet relié au système de traitement des eaux : il s'agit d'eau chlorée). Nous avons visité la station d'Umijuaq (non fonctionnelle en 2003) : un robinet est installé à l'intérieur.

### **Ivujuvik**

Sur les neuf personnes interrogées, deux personnes ignoraient l'existence de ce robinet. Parmi les autres, une seule a avoué l'avoir déjà utilisé. Un participant a mentionné, que dans ce village, la population blanche était la principale utilisatrice de ce robinet. Certains Inuit utilisent cependant ce robinet parce qu'ils n'ont pas de véhicule et ne peuvent pas s'approvisionner à l'extérieur du village. Nous n'avons pu obtenir de commentaires précis sur la fréquence d'utilisation de ce robinet.

### **Puvirnituaq**

Il n'y a pas de robinet extérieur à la station de traitement de l'eau potable. Toutefois, nous nous sommes rendus plusieurs fois, à la station durant la journée et la porte n'était jamais fermée à clé. Il y a un robinet à l'intérieur de la station où les gens peuvent remplir leurs contenants. Il s'agit toutefois d'eau chlorée. Cinq personnes, sur les onze interrogées, n'étaient pas au courant de l'existence de ce robinet.

Selon une personne interrogée, quelques rares résidents du village l'utilisent (des blancs, pour la plupart) mais elle ne peut se prononcer sur la fréquence d'utilisation. Pour une autre personne, la présence de ce robinet à la station de traitement des eaux semble une idée intéressante puisque cette source d'approvisionnement en eau potable se trouve à l'intérieur du village.

### **Umijuaq et Kangiqsujaq**

La station de traitement des eaux d'Umijuaq n'est plus en opération depuis 1990. Nous avons remarqué qu'un robinet d'approvisionnement avait été installé à l'intérieur de la station. La municipalité de Kangiqsujaq disposera de sa station de traitement des eaux en 2004. Les questions posées aux gens des deux villages sont similaires : elles réfèrent à l'utilisation éventuelle d'un robinet d'approvisionnement, lorsque les deux stations seront en service. C'est

dans ces deux villages que nous avons obtenu les commentaires les plus pertinents sur les avantages et les inconvénients (perçus) de ce genre d'installation.

**Les avantages perçus sont les suivants :**

- À Umijuaq, une personne a remarqué la présence d'animaux autour des points d'eau utilisés pour l'approvisionnement individuel (eau non traitée). L'eau venant du robinet de la station serait, selon elle, plus propre que celle des points d'approvisionnement en eau brute;
- Les gens auraient sans doute moins de problèmes gastro-intestinaux ('*stomach problems*') en utilisant cette eau plutôt que celle du robinet des résidences;
- En raison de la proximité de la station de traitement des eaux, ce serait plus simple que d'aller chercher de l'eau à l'extérieur ou de fondre de la glace ou de la neige. Les gens pourraient utiliser ce robinet sur la même base que leur approvisionnement actuel en eau non traitée (une ou deux fois par semaine). Il ne serait pas nécessaire d'avoir un véhicule pour s'approvisionner (commentaire d'un aîné).
- L'usage de ce robinet pourrait avoir un impact positif sur la santé des jeunes, en particulier, celle des bébés, puisqu'il s'agirait d'une eau de meilleure qualité que celle des résidences.

**Les inconvénients perçus sont les suivants :**

- Une installation extérieure risque de geler durant l'hiver – en cas de bris, les réparations risquent d'être longues à venir, en raison du manque d'expertise technique disponible dans les villages (référence à ce qui se passe, à l'heure actuelle, à Ivujivik, pour la station de traitement des eaux). Certaines personnes avouent carrément leur manque de confiance dans un tel système ('*we do not trust it*');
- Quelques aînés ne seraient probablement pas disposés à utiliser ce genre d'installation, parce que non habitués à ce système ('*not used to it*');
- Quelques personnes interrogées envisagent des impacts négatifs sur la santé : présence de bactéries dans l'eau liées à ce genre d'installation.

Un système de filtre au charbon a été installé, à Umijuaq, sur l'une des canalisations des robinets intérieurs, lors de la rénovation de la station. Selon l'opérateur, plusieurs personnes du village viendraient s'y approvisionner régulièrement (commentaire recueilli en juin 2004).

#### ***6.4.2 Systèmes parallèles (individuels) d'approvisionnement en eau de consommation***

##### **6.4.2.1 Utilisation d'eau des rivières ou des lacs durant l'été (témoignages) :**

Selon les informations dont nous disposions avant notre visite des communautés, beaucoup de gens, au Nunavik, puisent de l'eau dans les cours d'eau et les lacs durant la période estivale pour la boire directement mais, surtout, pour préparer du thé, des jus et pour la cuisson des aliments. La collecte d'eau non traitée est une activité traditionnelle chez les gens qui ont passé une bonne partie de leur vie en plein air (en particulier les aînés). Nous voulions, en premier lieu, localiser les principaux secteurs d'approvisionnement en eau non traitée. Nous voulions également vérifier l'ampleur de cette activité dans les quatre villages visités, qu'ils soient ou non équipés de station de traitement de l'eau potable. Enfin, nous voulions vérifier les raisons motivant cette habitude et connaître les éventuels problèmes de santé qui y sont reliés. Toutes les personnes rencontrées ont été interrogées à ce sujet.

##### **Lieux et sources d'approvisionnement (par village) :**

###### **Umijuaq**

Nous avons visité les deux sites les plus fréquentés par les gens du village. Ils sont situés le long du chemin menant au lac Guillaume-Delisle (2 à 3 km du village). Sur l'un des sites, l'eau est puisée directement dans un ruisseau. Un tuyau, destiné à faciliter le remplissage des contenants, a été installé au second site. L'eau qui s'écoule semble provenir de la fonte des neiges environnantes. Il serait intéressant de vérifier, en plein été, si cette source d'approvisionnement est encore disponible.

**Figure 16 : Site d'approvisionnement en eau brute – Umijuaq**



### **Puvirnituk**

La plupart des gens s'approvisionnent dans la rivière Puvirnituk, en aval des rapides, non loin de la station de pompage (3 km du village). Il s'agit de l'endroit le plus visité. Certains lacs, à proximité du village, (dont un lac situé sur le bord de la 'Highway 98') sont visités à l'occasion (2 à 3 km du village).

**Figure 17 : Site d'approvisionnement en eau brute (rivière) – Puvirnituaq**



### *Ivujivik*

Il existe deux ou trois sites d'approvisionnement à proximité du village (dans un rayon de 2 à 3 kilomètres). Un des lacs utilisés se trouve à proximité de la station de pompage. La rivière qui se jette dans la baie à proximité du village est aussi utilisée. Dans ce village, les gens se servent parfois du bateau de la municipalité pour aller chercher de l'eau à l'extérieur (sites plus éloignés du village).

**Figure 18 : Site d'approvisionnement en eau brute (lac) – Ivujivik**



Une personne interrogée mentionne que toutes les rivières sont bonnes pour récolter de l'eau mais pas les lacs qui peuvent, éventuellement, contenir des bactéries.

### **Kangijsujuaq**

Les principaux lieux visités sont les mêmes que ceux dans lesquels s'approvisionne le camion-citerne de la municipalité : la chute et le lac. Cependant, selon certaines personnes, l'eau est meilleure à la chute qu'au lac (où, semble-t-il, elle goûte le poisson). Au printemps, de nombreux ruisseaux (eaux de fonte des neiges) s'écoulent du sommet des collines qui bordent le village. L'eau de ces ruisseaux est également récoltée par les gens du village.

**Figure 19 : Site d'approvisionnement en eau brute – Kangiqsujuaq**



**Proportion des gens qui vont s'approvisionner en eau brute, à l'extérieur.**

Voici un aperçu des réponses reçues, par village<sup>22</sup> :

- Umijuaq : 25 à 75 % du village (75 % étant la réponse la plus fréquente).
- Puvirnituaq : de 5 à 50 % de la communauté
- Ivujivik : de 20 à 50 % de la communauté
- Kangiqsujuaq : de 10 à 50 % des gens du village

---

<sup>22</sup> Nous avons proposé, aux personnes interrogées, l'échelle suivante : personne : 0 % - quelques personnes : 25 % - moitié de la communauté : 50 % - la plupart des gens : 75 % - tout le monde : 100 %

Quel que soit le village visité, cette habitude touche, très certainement, une bonne partie de la population en état de se déplacer (possédant un véhicule). Dans plusieurs villages, nous avons remarqué que de nombreux véhicules tout-terrains (VTT ou quatre roues), circulant sur les chemins avoisinants, se rendaient aux sites d'approvisionnement.

**Fréquence hebdomadaire et quantité d'eau consommée :**

La fréquence d'approvisionnement dépend du nombre de personnes vivant sous le même toit. À Ivujivik, on nous a mentionné que, dans certaines maisons, la consommation quotidienne d'eau était de 5 gallons tandis que, dans d'autres, cette même quantité représentait la consommation hebdomadaire. La fréquence d'approvisionnement, dans les ruisseaux, lacs et rivières, varie d'une à trois fois par semaine.

**Raisons invoquées, par les participants à l'enquête, pour s'approvisionner de cette façon :**

*'..les vieux veulent les meilleures choses dans la vie...' (aîné, Puvirnituk, traduction inuktitut – français, dans le contexte de cette partie de l'enquête)*

Les raisons principales invoquées, par les participants, pour s'approvisionner de cette façon sont sensiblement les mêmes d'un village à l'autre :

- Une eau plus limpide et moins contaminée que celle des réservoirs (moins de bactéries). Dans certains villages, les avis d'ébullition sont nombreux. Les réservoirs domestiques sont source, selon les participants, de problèmes gastro-intestinaux;
- Une eau plus fraîche (eau n'ayant pas séjourné dans un réservoir : camion ou réservoir domestique);
- Une eau ayant un meilleur goût que l'eau provenant du robinet : les gens n'aiment pas le goût du chlore (qualités organoleptiques de l'eau).

- À Kangiqsujuaq, on nous a rapporté qu'il y avait de la rouille dans les canalisations. À plusieurs reprises, il a été mentionné que l'eau du robinet, et même l'eau embouteillée achetée à la 'Coop', devenait noire lorsqu'on y ajoutait du thé, ce qui ne se produisait jamais avec l'eau puisée dans les cours d'eau et les lacs.

**Problèmes observés, malaises occasionnés par la consommation d'eau non traitée)/avantages perçus (au niveau de la santé) :**

Pour la plupart des gens interrogés, les malaises gastro-intestinaux proviennent, en majeure partie, de l'eau du robinet. Ils mentionnent même que, lorsqu'ils commencent à avoir des problèmes avec l'eau du robinet, ils vont chercher de l'eau à l'extérieur. Au printemps, quand la glace commence à bouger (mars), le goût de l'eau puisée à l'extérieur est différent et les cas de diarrhée sont plus fréquents. À Puvirnituk, certaines personnes ont affirmé avoir eu des problèmes gastro-intestinaux avec l'eau de la rivière lors de la période de migration des caribous (en automne). Les gens mentionnent cependant, qu'en faisant bouillir l'eau récoltée, ils évitent ce genre de problèmes. Quelques personnes utilisent un contenant avec un filtre de type 'Brita' pour filtrer et ranger l'eau récoltée dans leur réfrigérateur.

**Autres remarques :**

Un des freins fréquemment évoqué, par les personnes âgées, est la disponibilité d'un moyen de transport pour se rendre aux sites d'approvisionnement. Cependant, dans certaines communautés, ces mêmes personnes pouvaient obtenir de l'eau par le biais de personnes possédant un véhicule, en faisant une demande par le biais du système de radio FM. La récolte d'eau dans les rivières semble privilégiée par rapport à celle des lacs où on nous rapporte la présence de bactéries et d'insectes (Ivujivik).

Dans plusieurs municipalités, certaines personnes ont mentionné que seul un règlement municipal pourrait enrayer cette habitude. Cependant, à l'heure actuelle, la plupart des municipalités n'encouragent ni ne découragent une telle pratique. À Puvirnituk, une personne nous a affirmé que, pour que les gens arrêtent d'aller puiser de l'eau à la rivière, il faudrait leur prouver que l'eau du robinet est meilleure pour la santé. À Ivujivik, une personne s'inquiète du

fait que certains points d'eau se trouvent sur la route des motoneiges menant à Salluit : pertes d'huile et présence de motoneiges brisées sur cette route pouvant altérer la qualité de l'eau brute.

À Umijuaq, plusieurs personnes pensent que cette pratique diminuerait certainement avec la réouverture de la station des eaux, tandis qu'à Kangiqsujuaq, cinq personnes (sur les dix interrogées) nous ont affirmé qu'il n'y aurait aucun changement, à ce niveau, après l'ouverture de la station de traitement des eaux, prévue en 2004.

#### **6.4.2.2 Utilisation d'eau de fonte (neige et glace) durant l'hiver et le printemps (témoignages) :**

Il s'agit d'un autre volet de la consommation en eau non traitée, au Nunavik. En hiver et au printemps, lorsque lacs et cours d'eau sont gelés, certains Inuit fondent de la neige et de la glace pour produire l'eau qu'ils consomment. Nous voulions connaître l'emplacement des principaux sites d'approvisionnement en neige ou en glace en hiver et au printemps. Nous voulions également estimer la proportion des gens du village qui s'approvisionnent en neige ou en glace durant cette période et les fréquences d'approvisionnement (sur une base hebdomadaire). Enfin, comme dans le cas de l'eau des lacs et des cours d'eau, nous désirions connaître les raisons motivant les gens à utiliser de la neige ou de la glace et détecter les problèmes de santé éventuels pouvant être reliés à cette consommation d'eau de fonte.

#### **Lieux et sources d'approvisionnement (par village) :**

##### **Umijuaq**

L'utilisation de glace est privilégiée. Il existe deux ou trois sites d'approvisionnement à proximité du village (lacs au nord et au sud du village, dans un rayon de 2 ou 3 km). La distance à parcourir pour prélever cette glace nécessite cependant un véhicule pour accéder aux sites d'approvisionnement.

### **Puvirnitug**

Les gens interrogés fondent principalement de la glace. Ils mentionnent que la neige est principalement utilisée en camping d'hiver. Un des sites privilégiés pour la collecte de glace se situe à la pointe de la rivière, entre le village et le site de disposition des eaux usées. Une personne mentionne qu'elle connaît des gens qui ne boivent que de l'eau de glace en période hivernale.

### **Ivujivik**

La plupart du temps, les gens fondent de la glace en hiver, sauf en camping (utilisation de neige). Une partie de cette glace est prise sur un lac situé à proximité de la station de pompage. En juin, il restait encore des plaques de neige sur le bord des falaises situées à proximité de l'édifice municipal. Certaines personnes ont mentionné qu'elles utilisaient cette neige, après en avoir ôté la couche superficielle .

**Figure 20 : Site d'approvisionnement en neige à proximité du village d'Ivujivik**



### **Kangijsujuaq**

Le gens utilisent de la glace, de décembre à février, et de la neige d'avril à juin. La glace provient de différents lacs, dont celui situé le long de la route de l'aéroport (lac utilisé par le camion-citerne pour l'approvisionnement du village). La présence occasionnelle d'icebergs, au printemps, dans la baie est particulièrement appréciée par les gens du village. Apparemment, la glace des icebergs possède un goût unique. La neige, ramassée sur le flanc des collines qui bordent le village, est également utilisée.

### **Proportion des gens qui fondent de la neige ou de la glace :**

Dans plusieurs villages, on nous a mentionné que cette pratique était plus répandue que celle consistant à récolter de l'eau dans les lacs et rivières durant l'été. Voici, par village, l'étendue des réponses reçues<sup>23</sup> :

- Umijuaq : de 25 à 100 % de la population
- Puvirnituaq : de 10 à 50 % de la population
- Ivujivik : plus de 50 % de la population
- Kangiqsujaq : de 10 à 50 % de la population

Puisque l'enquête s'est déroulée en début d'été, il ne nous a pas été possible de vérifier l'ampleur de cette habitude.

### **Fréquence hebdomadaire :**

Pour les villages visités, cette fréquence varie d'une à trois fois par semaine.

### **Raisons invoquées pour s'approvisionner de cette façon :**

Les raisons sont sensiblement les mêmes que pour l'eau des lacs et des rivières :

- Meilleur goût que l'eau du robinet (eau qui ne goûte pas le chlore);
- Il s'agit d'une pratique ancestrale;
- Eau fraîche (*'fresh water'*);
- Eau plus propre que l'eau du robinet (elle n'est pas passée dans les canalisations et n'a pas séjourné dans le réservoir domestique);
- Cette eau donne un meilleur goût au thé;
- Évite les crampes d'estomac liées à l'utilisation d'eau du robinet.

---

<sup>23</sup> Échelle proposée : personne : 0 % - quelques personnes : 25 % - moitié de la communauté : 50 % - la plupart des gens : 75 % - tout le monde : 100 %

**Problèmes observés, malaises occasionnés par la consommation d'eau de fonte/avantages perçus (au niveau de la santé) :**

La majeure partie des gens consultés affirment n'avoir jamais eu de problèmes gastro-intestinaux après avoir consommé de l'eau de fonte (neige ou glace). Selon eux, il s'agit d'une pratique saine si l'on utilise de la neige ou de la glace propre. Quelques personnes affirment cependant avoir eu des maux d'estomac, suite à la consommation d'eau de fonte.

**Autres remarques relatives à cette forme d'approvisionnement :**

Dans les villages où il n'y a pas de station de traitement des eaux (Umijuaq et Kangiqsujuaq), les avis sont partagés : certains prétendent que cette pratique devrait diminuer avec l'ouverture de la station, d'autres affirment que rien ne saurait stopper cette coutume ancestrale (personnes âgées, pour la plupart).

À Puvirnituk, on nous a mentionné que seul un règlement municipal pourrait mettre un terme à cette pratique.

## **7. ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER POUR LE 'FOCUS GROUP' (ATELIER D'AUTOMNE)**

Les éléments qui suivent découlent des observations et recommandations de l'enquête et des visites menées en juin 2003 et 2004. Il ne s'agit, pour le moment, que de pistes destinées à alimenter la discussion, lors de l'atelier prévu en automne 2004, c'est-à-dire après la synthèse des résultats d'analyses microbiologiques et parasitaires de l'eau effectuées durant la croisière du navire scientifique *Amundsen* (septembre 2004). Une suggestion a déjà été mise de l'avant, par le Dr Serge Déry, pour la tenue de cet atelier. Celui-ci pourrait être tenu immédiatement après la réunion du Comité Santé Nutrition sur lequel siègent plusieurs partenaires du présent projet.

### **Surveillance environnementale, en général :**

- Il s'agit d'un élément important, impliquant la participation de gens des communautés au sein d'un système local de surveillance environnementale : mesure des niveaux des rivières, des précipitations liquides, des quantités de neige au sol, de la disponibilité de la ressource à certaines périodes de l'année, etc. Il s'agirait de déterminer le nombre de personnes nécessaires à la collecte d'information, et quelles seraient les personnes à impliquer dans ce genre de projet;
- Les mêmes personnes pourraient également déterminer, à l'aide de méthodes simples (ex. Colilert™, Enterolert™ si les sources d'eau brute peuvent être contaminées durant certaines périodes de l'année (période de migration des caribous, par exemple);
- Une formation spécifique pourrait être envisagée, par la suite, à Inukjuaq (CFP), pour des jeunes intéressés à l'observation de l'environnement.

### **Eaux usées :**

- Les systèmes actuels présentent des risques élevés au niveau sanitaire : contamination possible de personnes ou d'animaux domestiques à proximité des sites de dépôt, contamination des sites de récolte d'eau brute et de cueillette de mollusques, etc. L'accès aux sites de disposition devrait être restreint aux personnes associées aux opérations de

récupération des eaux usées (chauffeurs de camions). Des clôtures devraient être installées autour des sites et les barrières cadenassées.

- Les systèmes de disposition des eaux usées, dans tous les villages, doivent être améliorés : plusieurs élus nous en ont fait mention. Des démarches sont déjà entreprises pour que six communautés (dont Umijuaq) puissent bénéficier d'étangs d'oxydation, un système qui a fait ses preuves en milieu arctique de la région Inuvialuit.

### **Systèmes municipaux d'approvisionnement en eau :**

- Les installations de traitement de l'eau sont à la fois vulnérables aux bris mécaniques et aux extrêmes climatiques : l'expertise disponible pour les réparer est limitée et la livraison de pièces d'équipement est tributaire des moyens de transport disponibles, selon la saison. Les pièces importantes doivent être livrées durant la période de navigation : il est nécessaire de trouver des voies logiques et économiques pour faire face aux imprévus (maintenance préventive ?)
- Même si cet état de faits fut nié durant l'enquête, le roulement de personnel est affecté au traitement et au transport de l'eau est important au Nunavik (Environnement du Québec, 2000): comment remédier à une telle situation : enrichissement de tâches, ajout de tâches additionnelles (il est prévu que les opérateurs s'occupent également des nouveaux systèmes de traitement des eaux usées); une valorisation des personnes affectées à ces tâches semble essentielle : ne sont-elles pas responsables d'un volet important dont dépend l'état de santé de la population de leur communauté ?
- Les mêmes personnes devraient être sensibilisées à certaines mesures d'hygiène relatives aux manipulations de l'eau (traitée ou non). Certaines phases de cette manipulation doivent être améliorées : ce n'est pas très propre de laisser traîner les tuyaux sur le sol, entre les remplissages;
- Les prises d'eau devraient être vérifiées de manière approfondie lorsque des problèmes de contamination persistent dans un village, particulièrement dans les communautés alimentées par un cours d'eau : envoi d'un plongeur, si nécessaire, pour vérifier si un animal mort (caribou ou autre) ne bloque pas la prise d'eau – cette vérification pourrait être faite sur une base périodique et préventive;

- Des compléments d'informations et d'entraînement pour les opérateurs et les personnes affectées aux tests bactériologiques dans les villages sont nécessaires : les erreurs sont fréquentes dans les tests effectués par le personnel en place (Josée Brazeau, communication personnelle). Certains mécanismes sont déjà prévus : Le ministère de l'Environnement s'est engagé, via l'entente de financement global, à donner de la formation au moins 1 fois par année aux personnes engagées par l'ARK dans le cadre de cette entente. De plus, le Ministère a effectué (octobre 2003 et juin 2004) une tournée des villages afin de donner de la formation supplémentaire aux opérateurs d'usine de traitement d'eau potable (Josée Brazeau, communication personnelle).
- Les personnes en place doivent être informées des nouvelles normes québécoises de qualité de l'eau; la nouvelle loi québécoise prévoit l'accréditation des opérateurs et il conviendrait de connaître les modalités prévues pour satisfaire à cette clause;
- Certaines pratiques doivent être modifiées : il est nécessaire d'ajuster le nombre de tests Colilert™ à la taille du village : la loi actuelle oblige à prendre un échantillon par semaine, ce qui semble suffisant pour petits villages mais insuffisant pour communautés de la taille de Puvirnituk (Josée Brazeau, communication personnelle). Le règlement sur la qualité de l'eau potable oblige à prendre 2 échantillons par mois pour les communautés de 1000 personnes et moins et 8 échantillons par mois pour les communautés de 1001 personnes et plus. Avec le système Colilert™, tous les villages prennent (ou doivent prendre...) 3 échantillons par semaine, peu importe la taille du village (ce qui est plus que ce que le règlement exige). Cette mesure fait partie de l'entente particulière entre l'ARK et le Ministère quant à l'utilisation de la méthode Colilert.
- L'implication des gens de la santé (personnel infirmier des dispensaires), relative à l'eau potable est limitée, pour le moment. Pourquoi ne pas les impliquer dans certains tests microbiologiques pour des lieux communautaires : dispensaires, garderies, écoles, etc.?
- Dans certaines communautés (comme PUV), il serait nécessaire d'étudier les impacts bactériologiques et parasitaires des migrations (caribous) sur la qualité de l'eau brute (composante saisonnière) pour voir s'il existe un lien entre ces migrations et la recrudescence de gastro-entérites dans les villages (étude scientifique nécessaire).

### **Réservoirs domestiques :**

Les réservoirs domestiques représentent un maillon important dans la chaîne de qualité de l'eau potable au Nunavik. N'étant pas couverts par la loi québécoise et sensibles aux variations de température dans les résidences, ils méritent une attention particulière :

- Les pratiques de nettoyage des réservoirs exigent une investigation plus approfondie : fréquence du nettoyage, produits à utiliser, etc. Un suivi bactériologique pourrait être effectué dans un milieu communautaire (garderies, par exemple) pour définir la fréquence idéale de nettoyage;
- Il n'est pas nécessaire d'attendre les résultats des analyses bactériologiques qui seront effectuées pendant la croisière de l'*Amundsen* pour sensibiliser, à la fois, les résidants, les élus et les gestionnaires à la nécessité de nettoyer les réservoirs sur une base régulière (la fréquence reste à définir);
- Lors de notre dernier voyage (juin 2004), le personnel infirmier d'Umijuaq nous a rappelé que certains réservoirs devraient être changés. Il s'agit de vieux modèles qui ne disposent pas de trappes d'accès et qui sont impossibles à nettoyer;
- Les personnes âgées ou obèses devraient bénéficier, de la part de la municipalité, d'une assistance pour nettoyer leurs réservoirs.

### **Robinets d'approvisionnement à la station de traitement de l'eau potable :**

- Il faudrait envisager la possibilité d'installer des robinets extérieurs, avec des systèmes qui ne fonctionnent pas au chlore (lampes UV, système à l'ozone, filtres au charbon). Il s'agit d'une option intéressante pour les aînés et les personnes à mobilité limitée. L'entretien de ces systèmes et les tests bactériologiques de l'eau distribuée pourraient être assurés par les opérateurs des stations d'eau potable. Selon Josée Brazeau, tous les villages ont eu une autorisation pour l'installation de ces systèmes, mais, à ce jour, peu de villages ont profité de cette autorisation (Quaqtaq, Ivujivik et Kuujjuarapik);
- Il faudrait que la population soit avisée de l'existence de ces systèmes et sensibilisée aux avantages qui y sont associés (goût agréable).

**Sites de collecte eau brute, neige, glace :**

- Il faut, en premier lieu, sensibiliser les résidents aux risques associés à la consommation d'eau brute. Dans aucun des villages visités, nous n'avons vu d'affiches faisant mention des affections pouvant découler de la contamination de l'eau brute (coliformes, giardia, cryptosporidium, etc.). Les professionnels de la santé pourraient être associés à cette sensibilisation ;
- L'objectif n'est pas d'empêcher les gens de consommer de l'eau non traitée mais d'en vérifier, sur une base régulière, la qualité aux sites d'approvisionnement individuels les plus fréquemment visités;
- Il est important de localiser, de manière précise, les principaux sites d'approvisionnement : eau, neige, glace, à proximité des villages (un positionnement GPS des sites serait utile);
- L'eau des sites de collecte devrait faire l'objet d'analyses bactériologiques et parasitaires régulières; des alertes pourraient être émises lorsque les analyses démontrent une contamination.

**Éléments stratégiques au niveau santé :**

- Il serait nécessaire d'entreprendre une collecte d'informations plus détaillées, avec statistiques à l'appui, auprès de dispensaires, durant les périodes de l'année où les cas de gastro-entérites sont plus fréquents afin d'établir s'il existe un lien entre ces affections et la qualité de l'eau;
- Une documentation approfondie (revue de littérature) sur l'impact bactériologique du nettoyage des réservoirs domestiques reste à faire.

## **8. CONCLUSION**

Au terme de cette première phase du projet, il convient de revenir sur les objectifs que nous nous étions fixés au départ. Par le biais des visites (juin 2003 et juin 2004) et de l'enquête (juin 2003) menées dans les quatre communautés visées, nous avons pu documenter et mettre à jour les informations que nous possédions sur les initiatives existantes en gestion de l'eau potable. Ce faisant, nous avons pu constater l'évolution de la situation dans les communautés visitées : remise en service d'anciennes installations et constructions de nouvelles installations de traitement de l'eau potable, nouvelles initiatives pour le traitement des eaux usées. Toutes ces initiatives qui découlent d'un bon vouloir des autorités provinciales, régionales et municipales sont cependant très sensibles aux extrêmes climatiques. Une tempête de neige importante ou une période de froid intense peuvent perturber la vie d'un village non pas durant quelques jours mais pendant quelques mois, si elles occasionnent des bris dans les systèmes d'approvisionnement en eau. Ces événements extrêmes, qui se manifestent déjà, sont au menu des changements climatiques à venir.

Au delà de l'information technique récoltée durant les visites, nous avons pu prendre le pouls de la population, des élus, des techniciens et des gestionnaires sur leur perception des structures en place ou à venir. Nous avons pu, par exemple, constater que certaines installations simples (robinets extérieurs distribuant de l'eau ne goûtant pas le chlore) sont sous-utilisées parce que certains utilisateurs potentiels en ignorent l'existence. Un effort de sensibilisation important reste à faire à ce niveau. Nous avons pu cerner, au cours de l'enquête, des habitudes de consommation d'eau qui découlent de coutumes ancestrales mais qui peuvent présenter des risques élevés pour la santé humaine, particulièrement dans un contexte de réchauffement climatique. L'objectif des recommandations futures n'est pas de contraindre ou d'empêcher mais de prévenir d'éventuels problèmes de santé qui peuvent survenir à la suite de la consommation d'eau non traitée. Une surveillance appropriée et certaines mesures d'hygiène seraient des atouts efficaces pour la prévention de ces problèmes.

Des efforts importants sont entrepris pour distribuer une eau de qualité aux résidences, conformément à une loi québécoise qui se veut avant-gardiste et soucieuse de la santé des

populations. À quoi sert cependant cette loi si les installations des résidences (réservoirs) ne permettent pas de maintenir la qualité de l'eau distribuée? Des stratégies communautaires sont en place, depuis plusieurs années, à Puvirnituq pour le nettoyage des réservoirs domestiques. Dans d'autres communautés cependant, l'application éventuelle d'un règlement municipal se heurte à des contraintes techniques : la conception de certains réservoirs ne permet tout simplement pas de les nettoyer et il conviendrait, en premier lieu, de les remplacer.

Cette première partie de l'étude a permis de rassembler une information qualitative de valeur et a suscité une participation importante de la plupart des personnes consultées. Les informations recueillies sont encore incomplètes pour formuler certaines stratégies. L'analyse de l'eau des réservoirs individuels et des sources d'eau brute, dans les quatre villages, sont des éléments importants de l'étude globale. Ces analyses seront complétées dès l'automne prochain, lors de la croisière du navire scientifique *Amundsen*. Un atelier auquel seront conviées des personnes impliquées dans le réseau santé/nutrition du Nunavik permettra, par la suite, de préciser les stratégies envisageables et, par la suite, de quantifier les coûts qui y seront associés.

S'il est difficile d'anticiper les changements à venir au niveau climatique, il est impossible de nier ce qui se passe à l'heure actuelle. Sans être alarmiste, cette région connaît, à l'heure actuelle un réchauffement important qui bouleverse déjà l'approvisionnement en eau des communautés : science et connaissance traditionnelle sont là pour en témoigner. Un fort niveau d'incertitude subsiste au niveau des précipitations : les résidents affirment qu'elles ont baissé au cours des dernières décennies et les modèles prévoient une augmentation considérable dans les cinquante prochaines années. De même, selon les témoignages recueillis, le niveau de la mer serait en baisse au Nunavik. Les prévisions associées au réchauffement climatique laisse envisager, au niveau global une hausse du niveau marin.

D'ores et déjà, nous pouvons affirmer que les changements pressentis mettent en évidence l'urgence de mettre sur pied à la fois un système de monitoring environnemental et un système de surveillance sanitaire efficaces pour détecter et traiter rapidement les problèmes de santé reliés à la qualité de l'eau.

## **9. BIBLIOGRAPHIE**

Allard, M et Séguin, M.K., 1987. Les pergélisol au Québec nordique : bilan et perspectives, *Géographie physique et Quaternaire*, 1987, vol. XLI, no 1, p. 141-152.

Association touristique du Nunavik et Tourisme Québec, 2003, Guide touristique officiel 2003-2004.

Fortier, R. et Allard, M., 2003, Les impacts d'un réchauffement récent sur le pergélisol au Nunavik, Présentation faite au 24<sup>ième</sup> colloque annuel du Centre d'Études Nordiques – décembre 2003.

Furgal CM, Martin D, Gosselin P, Viau A, Nunavik Regional Board of Health and Social Services/Nunavik Nutrition and Health Committee, Labrador Inuit Association, Labrador Inuit Health Commission, 2002 , *Climate change and Health in Nunavik and Labrador: What we Know from science and Inuit knowledge. Final scientific report (project funded by Climate Change Action Fund)*.

GIEC, (anglais IPCC), 2001: *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 881pp.

Ministère de l'Environnement du Québec, 2000, Étude d'impact du projet de modification réglementaire sur l'eau potable en regard des communautés autochtones, Direction des politiques du secteur municipal, Service de l'expertise technique en eau, mai 2000.

Ministère de l'Environnement du Québec, 2002, Rapports d'inspection sur l'eau potable et les eaux usées de 14 villages du Nunavik, Nord du Québec, Directions régionales de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, Rouyn-Noranda, septembre 2002.

Rose JB, Daeschner S, Easterling D, Curriero FC, Lele S, Patz JA, 2000, Climate and waterborne disease outbreaks, *Journal AWWA*, vol. 92, issue 9, sept 2000, pp 77-87.

Santé Publique – Nunavik, 1990 à 2003, Sommaire des maladies à déclaration obligatoire, Transmission MADO.

SRES, 2000, cf Nakicenovic, N., J. Alcamo, G. Davis, B. de Vries, J. Fenhann, S. Gaffin, K. Gregory, A. Grübler, T. Y. Jung, T. Kram, E. L. La Rovere, L. Michaelis, S. Mori, T. Morita, W. Pepper, H. Pitcher, L. Price, K. Raihi, A. Roehrl, H-H. Rogner, A. Sankovski, M. Schlesinger, P. Shukla, S. Smith, R. Swart, S. van Rooijen, N. Victor, Z. Dadi, 2000: IPCC Special Report on Emissions Scenarios, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 pp.

WHO Regional Office for Europe, 2002, Children's health and environment: A review of evidence. Edited by: Giorgio Tamburlini, Ondine S. von Ehrenstein, Roberto Bertollini,. Environmental issue report No 29. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

**Sites web :**

<http://www.csn.qc.ca/NouvCSN/NCSN508/Eau508.html>

<http://www.krg.ca/fr/departments/munispubworks/techassist.htm>

[http://www.kativik.qc.ca/html/francais/our\\_services/techvoc](http://www.kativik.qc.ca/html/francais/our_services/techvoc)

<http://www.shq.gouv.qc.ca/fr/pg/nunavik/#>

[http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/sehm/publications/guide\\_canadiene/volume3/chapitre\\_a.htm#4](http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/sehm/publications/guide_canadiene/volume3/chapitre_a.htm#4)

[http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/archives/eau/rapport/bape142-1\\_4.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/archives/eau/rapport/bape142-1_4.pdf)

[http://www.statcan.ca/francais/freepub/89-589-XIF/article\\_f.htm](http://www.statcan.ca/francais/freepub/89-589-XIF/article_f.htm)

<http://www.cics.uvic.ca/scenarios/>

<http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/>

<http://aquasolution.com/fr/procede.html>

<http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.htm#vol-1>

*Annexe 1 : Investigations menées auprès des dispensaires (Kangiujuaq et Umijuaq) et du  
Centre de Santé Inuulitsiviq de Puvirnituaq*

Nous avons récolté, auprès du Centre de Santé de Puvirnituk, les données suivantes :

**Problèmes rapportés lors de consultations : Hôpital de Puvirnituk, dispensaires d'Ivujivik**

Problèmes rapportés lors des consultations	Puvirnituk		Ivujivik		Umijuaq	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Gastro-entérite	177	169	16	28	271	82
Intoxication alimentaire	3	5		1		5
Douleur abdominale	70	173	18	20	8	60
Gastrite	33	51	7	16		6
Diarrhée Non.Diag.	23	29	13	11		17

Ces données soulèvent quelques remarques :

- Le nombre de consultations pour gastro-entérites (177 et 169) et pour douleurs abdominales (70 et 173) est élevé à Puvirnituk durant les deux années;
- Le nombre de consultations pour gastro-entérites est très élevé à Umijuaq en 2002 (271) et en 2003 (82) ainsi que le nombre de consultations pour douleurs abdominales en 2003 (60) ;

Pour Puvirnituk, une investigation plus poussée est nécessaire pour établir si ces consultations peuvent provenir de la consommation d'eau brute ou d'un nettoyage inadéquat des réservoirs domestiques. Dans le cas de Umijuaq, le rapport entre la qualité de l'eau et les consultations pour gastro-entérites et douleurs abdominales semble plus évident (annexe 2)

Des contacts téléphoniques avec le personnel infirmier de Kangiqsujuaq nous ont révélé que les cas de gastro-entérites étaient peu nombreux dans cette municipalité. Le personnel infirmier de Umijuaq a rapporté de nombreux cas de gastro-entérites en été et en automne (composante saisonnière pouvant être reliée à la qualité de l'eau durant ces deux périodes).

*Annexe 2 : Résultats comparatifs des tests bactériologiques des quatre villages visités*

*(2001-2003)*

Résultats comparatifs des tests bactériologiques de quatre villages visités (2001- 2002)

	Kangiqsujaq			Puvirnituk			Umijuaq			Ivujivik		
	2001 (n=177)	2002 (n=52)	2003 (n=52)	2001 (n=176)	2002 (n=52)	2003 (n=52)	2001 (n=108)	2002 (n=52)	2003 (n=52)	2001 (n=134)	2002 (n=52)	2003 (n=52)
Échantillons non contaminés (good)	19 (11 %) <sup>1</sup>	20 (38 %)	14 (27 %)	24 (14 %)	27 (52 %)	34 (65 %)	28 (26 %)	1 (2 %)	3 (6 %)	5 (4 %)	7 (13 %)	9 (17 %)
Échantillons contaminés (contaminated)	40 (23 %)	7 (13 %)	8 (15 %)	73 (41 %)	1 (2 %)	0 (0 %)	3 (3 %)	12 (23 %)	12 (23 %)	37 (28 %)	0 (0 %)	12 (23 %)
Pas d'échantillonnage (not taken)	106 (60 %)	22 (42 %)	30 (58 %)	54 (31 %)	21 (40 %)	16 (31 %)	63 (58 %)	38 (73 %)	31 (60 %)	90 (67 %)	43 (83 %)	31 (60 %)
Échantillons rejetés (rejected)	12 (7 %)	3 (6 %)	0 (0 %)	25 (14 %)	3 (6 %)	2 (4 %)	14 (13 %)	1 (2 %)	6 (12 %)	2 (1 %)	2 (4 %)	0 (0 %)

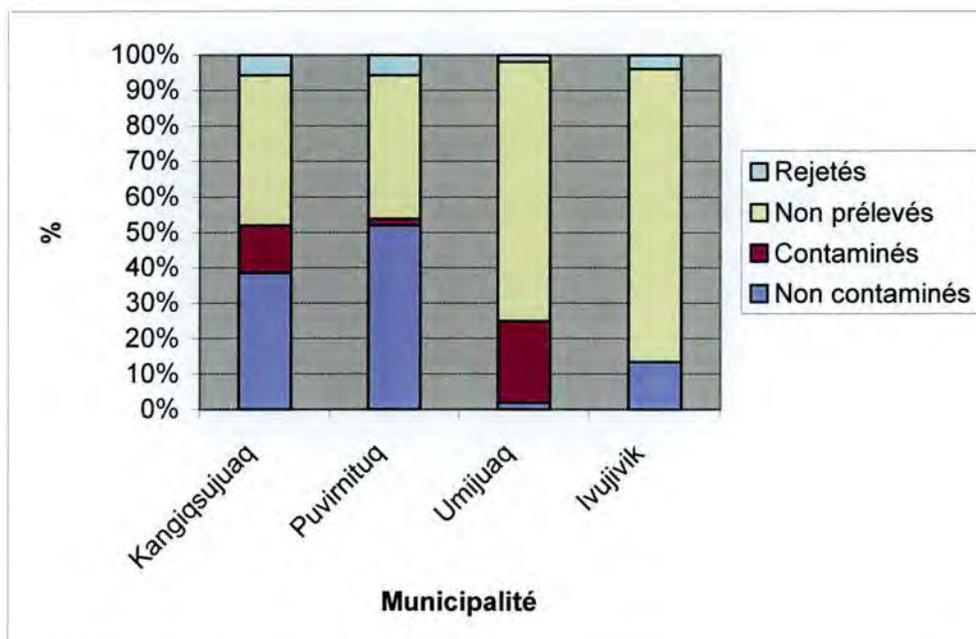
1. Il est possible que le total des pourcentages ne soit pas de 100 %, en raison de l'arrondissement à l'entier le plus près.

2. Source : ARK – division environnement

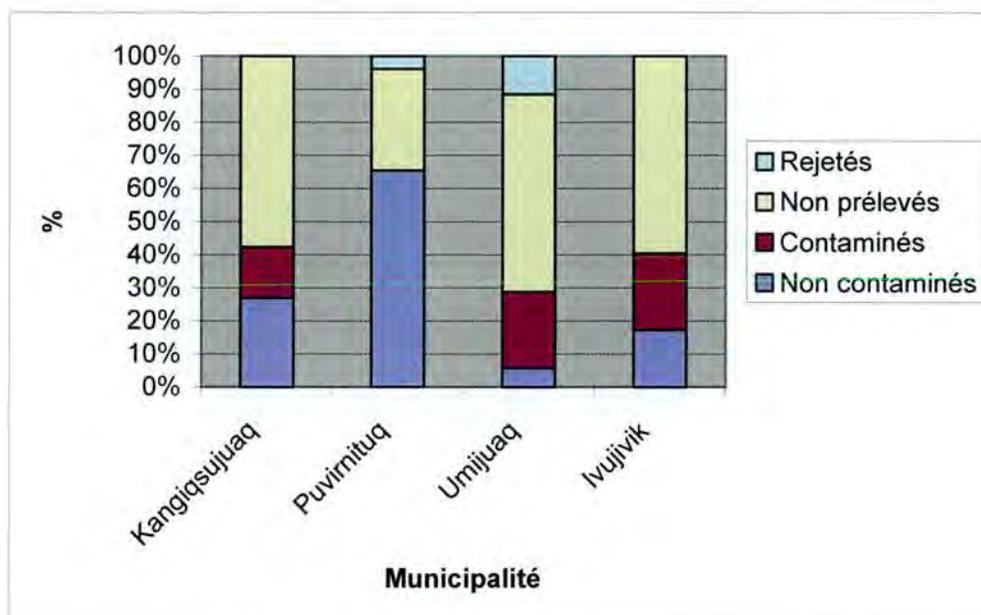
Nous avons voulu à la fois vérifier, à partir des données de 2002 et de 2003 (en 2001, il y avait plus d'un échantillonnage par semaine et les données sont difficilement comparables) :

- 1) la qualité du suivi de l'eau, dans le système collectif (c'est-à-dire le nombre de semaines/année où les échantillons n'étaient pas récoltés et donc où il n'y avait pas d'analyses bactériologiques de l'eau)
- 2) s'il y avait des périodes de l'année où la contamination de l'eau était plus importante (composante saisonnière).

#### Tests bactériologiques 2002 (résultats cumulatifs sur 52 semaines)



### Tests bactériologiques 2003 (résultats cumulatifs sur 52 semaines)

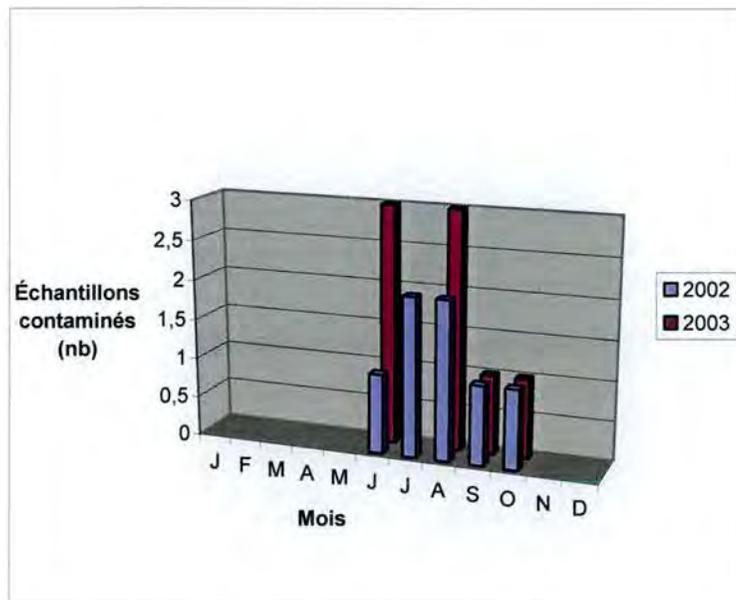


Ces deux premiers graphiques illustrent, en premier lieu, la qualité du suivi bactériologique de l'eau :

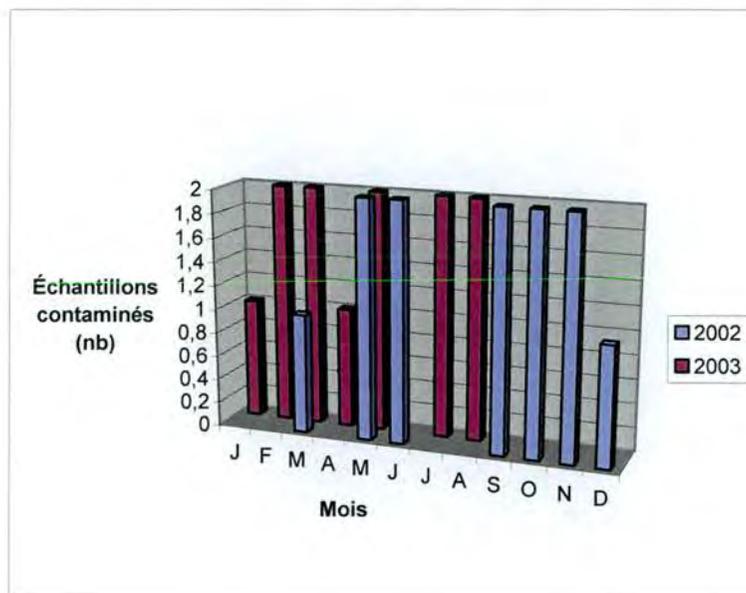
- A Puvirnituk, il n'y a pas eu d'analyses bactériologiques de l'eau pendant 21 semaines (40 %) en 2002 et durant 16 semaines (3 %) en 2003. Le nombre d'échantillons non prélevés est toutefois plus élevé dans les trois autres villages : Ivujivik : 43 (83 %) en 2002 et 31 (60 %) en 2003, Kangiqsujuaq : 22 (42) en 2002 et 30 (58) en 2003, Umijuaq : 38 (73) en 2002 et 31 (60) en 2003. À Umijuaq, notons qu'à partir du 15 août jusqu'à la fin de l'année 2003, il ne semble pas y avoir eu d'analyses.
- En 2002, si l'on fait abstraction d'Ivujivik, où il n'y a pas eu d'analyses bactériologiques de l'eau pendant 31 semaines, Puvirnituk affiche un nombre d'échantillons contaminés inférieur aux autres villages : 2 % seulement. Umijuaq et Kangiqsujuaq comptent respectivement 23 % et 13 % d'échantillons contaminés.
- En 2003, la répartition d'échantillons contaminés est la suivante : Puvirnituk : 0 %, Kangiqsujuaq : 15 %, Ivujivik : 23 % et Umijuaq : 23 %.

- Même si, dans la plupart des villages, l'absence d'analyses (échantillons 'non prélevés') rend la qualité de cette information hasardeuse, nous avons tenté de faire ressortir, pour Kangiqsuuaq, Umijuaq (2002, 2003) et Ivujivik (résultats de 2003 seulement) les périodes de l'année où la contamination de l'eau potable semble la plus importante :

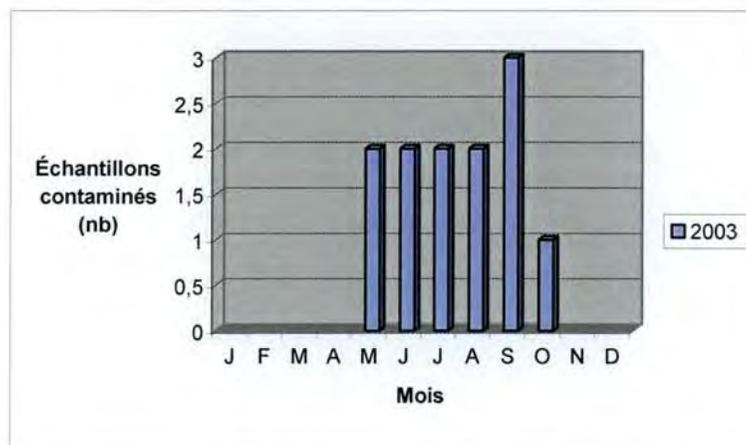
### **Tests bactériologiques de l'eau à Kangiqsuuaq (2002-2003)**



### Tests bactériologiques de l'eau à Umijuaq (2002-2003)

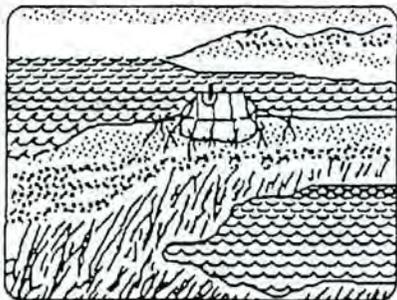


### Tests bactériologiques de l'eau à Ivujivik (2003)



À Kangiqsujuaq, elle s'étend de juin à octobre pour les années 2002 et 2003. À Ivujivik, elle s'étend de mai à octobre, pour l'année 2003. Par contre, pour Umijuaq, il n'y a pas de composante saisonnière. La contamination s'étend sur l'année entière si l'on tient compte du fait que les résultats positifs de 2003 comblent l'absence d'échantillonnage durant les six derniers mois de l'année 2003.

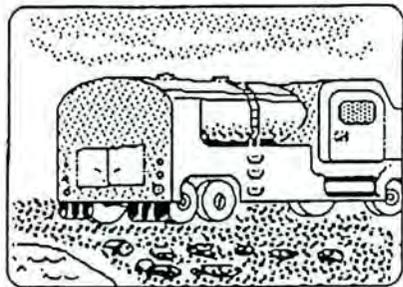
*Annexe 3: Documents relatifs au règlement sur le nettoyage des  
réservoirs domestiques à Puvirnituq*



### *Why do we need to care for our drinking water?*

Most of us in the North are forgetting our old ways. That which taught us the need to have good drinking water and other natural conditions to help us be healthy, are not being passed down to us as they used to be. Until we get together and consult to have that past knowledge incorporated into the schooling system, we will remain indifferent and keep being unhealthy both physically and mentally. Until then, we must remind ourselves through these pamphlets, stickers, posters and, other sources.

Before the land in our communities were disturbed, we took for granted our drinking water from the streams and rivers was pure and if it looked contaminated when we got it from the lakes and ponds, we would filter it and use it for drinking and cooking.



Now that we get our water delivered by water truck from different types of sources and our up-rooted land brings dust and bacteria into the air and into our houses, we have to rethink like the old ways and assume our health needs by following instructions proven to keep us healthy.

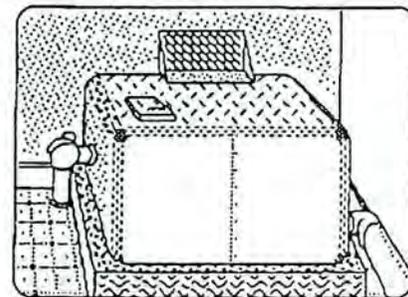
We have known now for many years that bacteria exists even though we cannot see it. Some of us had to get sick, sometimes drastically just to prove it, sometimes with death caused by a disease we did not know how to cure.

Now weekly laboratory tested water samples to tell us the condition of our drinking water. Sometimes the order is to boil the water or clean our water tanks after a sample is taken from our tanks and water sources.

Since samples are not taken every week or every month from our tanks, it would help, especially for our loved ones, if we took it upon ourselves to clean our own water tanks once a month with approval from the municipal council to refill our water tanks and empty our sewage or waste tanks once we have cleaned the water tanks.

We must take care in **not using soap or detergent** when we clean our water tanks

because soap and detergent are made from natural sources bacteria like to grow on. The most effective cleanser at this time that does not have too much an affect on our bodies in small doses is liquid bleach. The main name we get up north is **Javex**. Some of our houses have closed tanks and some have open tanks.



### *Cleaning a closed tank*

A closed tank is one where an adult cannot enter through the opening.

1. Be sure the tank is about half full.

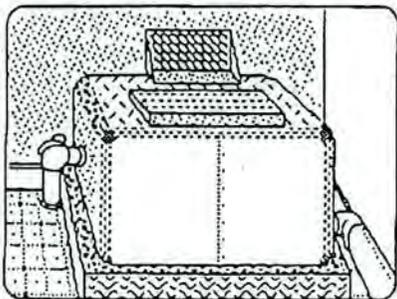
2. Add one quarter (1/4) cup of liquid bleach (Jəvəx), through the opening where the water truck delivers.

**Avoid using soap or detergent!**

3. Have the tank filled and let it stand overnight.

4. Empty the tank through all water pipe sources (shower, bath, sink, and even outside outlet if any, etc.).

5. Have the tank refilled. That's it!



*Cleaning an open tank*

An open tank is one where an adult can enter through the trap door on top of the tank.

1. Empty the tank and put on clean cloths to enter it.

2. Clean out any deposits that have accumulated in the bottom of the tank.

3. Put 5 tablespoons of liquid bleach (Jəvəx) into a bucket with one gallon of water then scrub the inside of the tank and the lid for the trap door with it.

**Avoid using soap or detergent!**

4. Have the tank filled and let it stand overnight.

5. Empty the tank through all water pipe sources (shower, bath, sink, and even outside outlet if any, etc.).

6. Have the tank refilled. That's it!

Clean the water tank every month!

**Never use soap or detergent!**

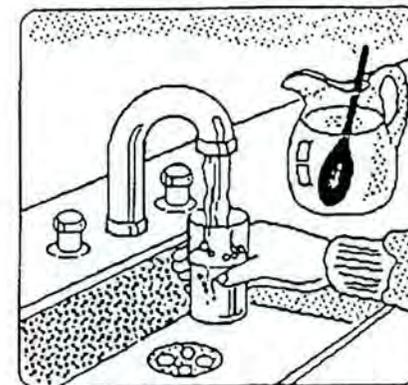
*Do not forget . . .*

Ask the municipal council to empty the sewage tank each time the water tank is emptied.

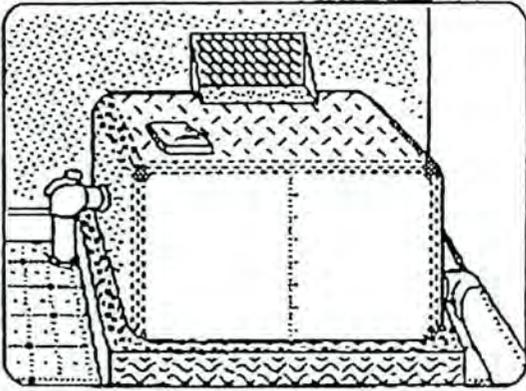
If you have any questions about drinking water or the environment in general, please, do not hesitate to phone us or write to us at:

~~XXXXXXXXXX,~~  
~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~  
Jacob Partridge,  
Environment Technician  
Kativik Regional Government  
Environment Department  
P.O. Box 9,  
Kuujuuaq, Quebec  
J0M 1C0

Telephone: (819)964-2961



*Why do we  
need to care  
for our  
drinking  
water?*



### ***Cleaning a closed tank***

A closed tank is one where an adult cannot enter through the opening.

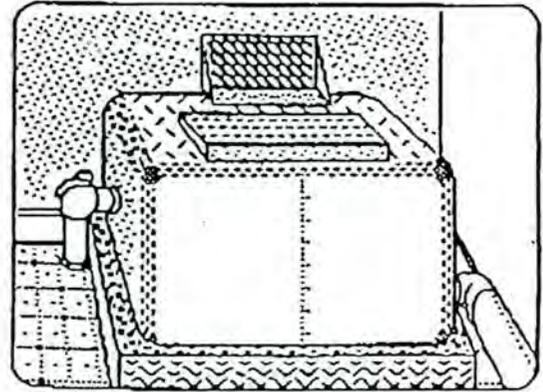
1. Be sure the tank is about half full.
2. Add one quarter (1/4) cup of liquid bleach (**Жавек**), through the opening where the water truck delivers.

**Avoid using soap or detergent!**

3. Have the tank filled and let it stand overnight.
4. Empty the tank through all water pipe sources (shower, bath, sink, and even outside outlet if any, etc.).
5. Have the tank refilled. That's it!
6. Have the tank refilled. That's it!

Clean the water tank every month!

**Never use soap or detergent!**



### ***Cleaning an open tank***

An open tank is one where an adult can enter through the trap door on top of the tank.

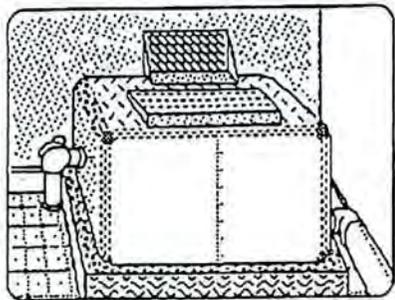
1. Empty the tank and put on clean cloths to enter it.
2. Clean out any deposits that have accumulated in the bottom of the tank.
3. Put 5 tablespoons of liquid bleach (**Жавек**) into a bucket with one gallon of water then scrub the inside of the tank and the lid for the trap door with it.

**Avoid using soap or detergent!**

4. Have the tank filled and let it stand overnight.
5. Empty the tank through all water pipe sources (shower, bath, sink, and even outside outlet if any, etc.).



1. ΔΛ'βΔΠΓ' ΔΛ' ΠΠ'β-  
ΔΔ'ΛΔΔ'Λ'Λ' CΔ'βΔΔ.
  2. ΔΔΔΔ ΠΠ'βΔ' ΠΠ'βΛσ  
(1/4) β'CD' Δ'Λ'Γ'  
ΔΛ'CCDΔΠ'βΔΔ' ΔΓ'CDΠΔ'.
- ΔΔ'CDΔ-Γ' Δ'CDΠσ'!
3. ΔΛ'β CC'CDΠΔΔ CΔΔ-  
Δ'βΔ'ΔΠ'ΔΔΔΔ Δ'ΔΔΔ'.
  4. ΔΛ'βΔΠ' ΔΛΔΔ'ΔΔ  
ΔΔ'ΔΔ'Δ' (ΔΔ'ΔΔ'Δ',  
ΠΔΔ'Δ', ΔΔ'ΔΔ'Δ' Δ'ΔΔ  
Δ'ΔΔ'Δ'Δ' ΔΔ'Δ'Δ'Δ',  
Δ'ΔΔ'Δ').
  5. ΔΛ'βΔΠ' ΔΔ'CDΠΔΔ-  
Δ'ΔΔΔ. CΔΔ!



ΔΔ'ΔΔ'Δ' ΔΔ'Δ'Δ' ΔΛ'βΔΠΓ'

ΛΔΔ'Δ' ΔΛ'βΔΠ'  
ΔΠ'ΔΔΔ'Δ' ΔΔ'Δ'Δ'  
Δ'ΔΔ'Δ'Δ' Δ'βΔΔ' ΔΛ'βΔΠΔ'.

1. ΔΛ'βΔΠ' ΔΛΔΔ'ΔΔ Δ'ΔΔ  
Δ'ΔΔ' Δ'ΔΔ'Δ'Δ'  
ΔΔ'ΔΔ'Δ'Δ'.
2. Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ'  
ΔΛ'βΔΠΔ' Δ'βΔΔ.
3. ΔΔ'Δ'Δ' C'ΔΔ'Δ'  
Δ'Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ'  
ΔΔΔΔ Δ'CD'Γ' β'ΔΠΓ'  
(gallon) ΔΛ'Γ' C'β Π'Δ'Δ'  
ΔΛ'βΔΠΔ' ΔΔ'β Δ'ΔΔ  
ΛΔΔ.

- ΔΔ'CDΔ-Γ' Δ'CDΠσ'!
4. ΔΛ'β CC'CDΠΔΔ CΔΔ-  
Δ'βΔ'ΔΠ'ΔΔΔΔ Δ'ΔΔΔ'.
  5. ΔΛ'βΔΠ' ΔΛΔΔ'ΔΔ  
ΔΔ'ΔΔ'Δ' (ΔΔ'ΔΔ'Δ',  
ΠΔΔ'Δ', ΔΔ'ΔΔ'Δ' Δ'ΔΔ  
Δ'ΔΔ'Δ').
  6. ΔΛ'βΔΠ' ΔΔ'CDΠΔΔ-  
Δ'ΔΔΔ. CΔΔ!

>ΔΠ'CDΔ-Γ'...

ΔΔ'Δ'Δ' ΔΔ'Δ' ΔΔ'Δ'Δ'  
β'ΔΔ'Δ'Δ' ΔΔ'βΔΠΓ' C'Δ  
ΔΛ'βΔΠ' ΔΛΔΔ'Δ' Δ'ΔΔ-  
Δ'βΔΔ' ΔΛ'βΔΠ' C'ΠCΔ'!

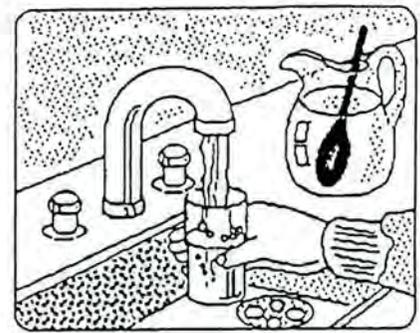
ΔΔ'CDΔ-Γ' Δ'CDΠσ'!

ΔΔ'Δ'Δ' ΔΔ'Δ' ΔΔ'Δ'  
Γ'Δ' Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ'  
Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ'  
Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ'

~~Environment,~~  
Jacob Partridge,  
Environment Technician  
Kativik Regional Government  
Environment Department  
P.O. Box 9,  
Kuujuaq, Quebec  
J0M 1C0

Δ'βΔΔΠβ: (819)964-2961

ΛΔ'Δ'Δ' Δ'Δ'Δ'  
ΔΔ'Δ' Δ'Δ' Δ'Δ'Δ'



ΔΔ'Δ'  
βΔ'Δ'Δ'Δ'Δ'Δ'Δ'  
ΔΓ'Δ'Δ'  
ΔΛ'Γ'?

*Annexe 4 : Zones de pergélisol au Nunavik (de Allard M. et Séguin, M.K., 1987)*

## LE PERGÉLISOL AU QUÉBEC NORDIQUE

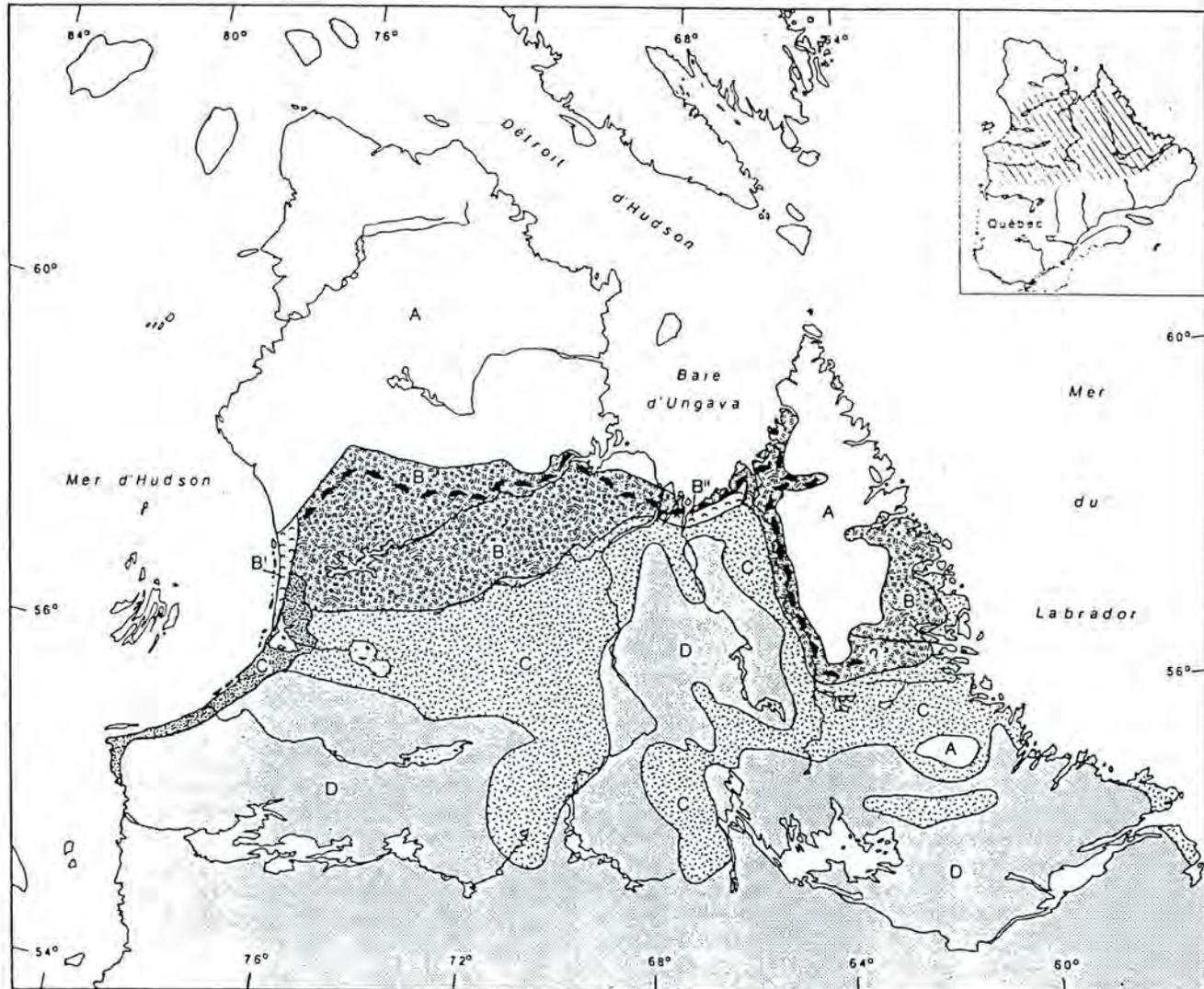


FIGURE 2. Distribution du pergélisol au Québec nordique. Zone A: Pergélisol continu, sauf probablement sous les grands lacs et les rivières. Épaisseurs dépassant 150 m en général. Les couches supérieures sont en équilibre avec le climat actuel. Zone B: Pergélisol discontinu et répandu (> 50 % de la surface du terrain), présent dans tous les types de matériaux géologiques de surface; absent sous les terrains humides avec peuplements arbustifs et sous les peuplements forestiers denses. Polygones de toundra abondants et consistant de façon dominante en *soil wedges*; ostioles dans les dépôts riches en limons. Buttes minérales de pergélisol dans les tills et les sables de terrasses. Tourbières à palses en-deçà de la ligne en tireté. Présence possible de pergélisol relict. Sous zone B': Aire de concentration majeure des plateaux et buttes de pergélisol dans les limons argileux de la mer de Tyrrell. Sous zone B'': Aire de concentration de palses dans les sédiments de la mer D'Iberville recouverts de tourbe. Zone C: Pergélisol discontinu et dispersé (< 50 % de la surface des terres), présent sous les collines dénudées et pouvant dépasser 100 m d'épaisseur. Tourbières à palses dispersées. Possibilité d'îlots de pergélisol relict. Sous zone C': Aire de concentration des champs de palses dans les tourbières sur limons argileux de la mer de Tyrrell et noyaux de pergélisol dans les collines rocheuses de la côte (buttes rocheuses périglaciaires abondantes). Zone D: Pergélisol sporadique (< 2 % du territoire) rencontré surtout dans les tourbières et sous les sommets suffisamment hauts pour constituer des îlots de toundra forestière.

Permafrost distribution in northern Québec. Zone A: Continuous permafrost, except probably under large lakes and rivers. Thickness generally greater than 150 m with the upper layers in equilibrium with present climate. Zone B: Discontinuous but widespread permafrost (> 50 % of land surface), present under all types of surficial deposits; absent under wet and shrubby ground and under densely forested terrain. Numerous tundra polygons with soil wedges; mud-boils on silty deposits. Mineral permafrost mounds in tills and terrace sands. Palsa bogs below the broken line. Possible occurrence of relict permafrost. Sub-zone B': Major concentration area of permafrost plateaus and mounds in clayey silts of Tyrrell Sea. Sub-zone B'': Concentration area of palsas in D'Iberville Sea sediments overlaid by peat. Zone C: Discontinuous and scattered permafrost (< 50 % of land surface), present under exposed hills; thickness may be greater than 100 m. Scattered palsa bogs. Patches of relict permafrost possibly present. Sub-zone C': Major concentration area of palsa bogs overlying clayey silts of Tyrrell Sea and abundant permafrost in rock outcrops along the coast (numerous heaved bedrock mounds). Zone D: Sporadic permafrost (< 2 % of territory) located mostly in wetlands and under summits high enough to be islands of forest tundra.

*Annexe 5 : Guides d'entrevues (Ivujivik)*



**What helped or made it difficult for the municipality to install an ultra-violet (UV) unit?**

Helped: \_\_\_\_\_ Do not know  9

---

Made it difficult: \_\_\_\_\_ Do not know  9

---

**5. Did the operators in your community receive any training to learn how to use the ozonization unit?**

Do not know  9

Yes  1 → **By whom?** Installer  1  
Minnie Abraham  2 (KRG environment technician)  
Other  3 → Specify: \_\_\_\_\_  
Do not know  9

→ **How many times?** When it was installed only  1  
Other  2 → Specify: \_\_\_\_\_  
Do not know  9

No  2 → **Did they mention that they needed training to learn how to use the ozonization unit?**

Yes  1  
No  2  
I don't remember  3

**Did the operators in your community receive any training to learn how to use the UV unit?**

Do not know  9

Yes  1 → **By whom?** Installer  1  
Minnie Abraham  2 (KRG environment technician)  
Other  3 → Specify: \_\_\_\_\_  
Do not know  9

→ **How many times?** When it was installed only  1  
Other  2 → Specify: \_\_\_\_\_  
Do not know  9

No  2 → **Did they mention that they needed training to learn how to use the UV unit?**

Yes  1  
No  2  
I don't remember  3

6. A) In your opinion do you think that the installation of the ozonization unit may have positive impacts on the quality of drinking water?

- Yes <sub>1</sub> → What ? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

In your opinion do you think that the installation of the ozonization unit may have negative impacts on the quality of drinking water?

- Yes <sub>1</sub> → What ? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

B) In your opinion do you think that the installation of the UV unit may have positive impacts on the quality of drinking water?

- Yes <sub>1</sub> → What ? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

In your opinion do you think that the installation of the UV unit may have negative impacts on the quality of drinking water?

- Yes <sub>1</sub> → What? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

7. A) In your opinion do you think that the installation of the ozonization unit may have positive health impacts? Again, do you think people will make this connection or should you be asking about “the safety of drinking water for public health ?”

- Yes <sub>1</sub> → What ? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

In your opinion do you think that the installation of the ozonization unit may have negative health impacts?

- Yes <sub>1</sub> → Which ones? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

B) In your opinion do you think that the installation of the UV unit may have positive health impacts?

- Yes <sub>1</sub> → Which ones? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**In your opinion do you think that the installation of the UV unit may have negative health impacts?**

Yes <sub>1</sub> → Which ones? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**8. Did you agree with the installation of an ozonization unit in your community?**

Yes <sub>1</sub> → Why? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

No opinion <sub>9</sub>

**Did you agree with the installation of an UV unit in your community?**

Yes <sub>1</sub> → Why? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

No opinion <sub>9</sub>

**9. A) In your opinion, who agreed with the installation of an ozonization unit in your community?**  
(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

**In your opinion, who disagreed with the installation of an ozonization unit in your community?**  
(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Do not know <sub>99</sub>

**B) In your opinion, who agreed with the installation of an UV unit in your community?**  
(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

**In your opinion, who disagreed with the installation of an UV unit in your community?**  
(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

**Part B: Drinking water supply behaviours: Use of tap at pumping station**

**Sample: All (Elected officials, managers, operators,, population)**

**Questions: Personal behaviours**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAQ** <sub>4</sub> (n=315)

**(NOTE: If the pumping station was installed, please complete questions A through M; if not, complete questions I through M only)**

**1. At the pumping station of your community, is there a tap where you can go and get your drinking water directly?**

Yes <sub>1</sub> → complete questions A) to H)

No <sub>2</sub> → complete questions I) to M)

DNK <sub>9</sub> → complete questions I) to M)

**A) Who asked for this tap to be installed?** \_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

**B) Why was the municipality asked to install that tap?**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

**C) In your opinion, approximately how many people use this tap?**

0% <sub>1</sub> (No one)

25% <sub>2</sub> (Some people)

50% <sub>3</sub> (Half the community)

75% <sub>4</sub> (Most people)

100% <sub>5</sub> (Everyone)

Do not know <sub>9</sub>

**(NOTE: If the pumping station is not used, complete go to question I) ?**

**D) In your opinion, how many times per week do these people use the tap?**

Times/week \_ \_ \_ Other <sub>2</sub> → specify: \_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

**E) Do you think it was a good idea to install the tap?**

Yes <sub>1</sub> → **Why?** \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

F) **In your opinion who agrees with the installation of the tap?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**In your opinion who disagrees with the installation of the tap?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

---

G) **In your opinion, what helped the municipality install the tap outside of the pumping station** (factors or events) DNK  9

---

---

**In your opinion, what made it difficult for the municipality to install the tap outside of the pumping station** (factors or events) DNK  9

---

---

H) **Do you think that getting your water from that tap has positive health impacts for you?**

Yes  1 → **What are they?** \_\_\_\_\_  
No  2 → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK  9

**Do you think that getting your water from that tap has negative health impacts for you?**

Yes  1 → **What are they?** \_\_\_\_\_  
No  2 → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK  9

**Beginning of questions for those having answered NO or DNK to Question 1.**

I) **Do you know of any communities that installed a tap outside of their pumping station?**

Yes  1 → **Which ones?** \_\_\_\_\_  
→ **In your opinion, why did they install a tap?** DNK  9  
→ **Reason?** \_\_\_\_\_  
No  2 → **INFORM THE PARTICIPANT**  
DNK  9

J) **Would you agree with the installation of a tap outside of the pumping station in your community?**

Yes  1 → **Why?** \_\_\_\_\_  
No  2 → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK  9

**Part C: Drinking water supply behaviours: Use of water directly from natural source**

**Sample: All (Elected officials, managers, operators, population)**

**Questions: Individual behaviours**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ**  1 (n=479)

**IVUJIVIK**  2 (n=274)

**PUVIRNITUQ**  3 (n=1169)

**UMIUJAQ**  4 (n=315)

(NOTE Even if the pumping station has not been installed, please answer this question as it concerns individual behaviour and not the supply by the water truck at the natural source)

**1. In your community, are there people that get their water directly from a natural source like a river, stream or pond?**

Yes  1 → complete questions A) to H)

No  2 → complete questions E) to H)

DNK  9 → complete questions E) to H)

**A) In your opinion, how many people in your community get their water directly from a natural source?**

0%  1 (No one)

25%  2 (Some people)

50%  3 (About half the community)

75%  4 (Most people)

100%  5 (Everyone)

Do not know  9

**In your opinion, how many of these people would not get their water directly from a natural source if the pumping station in town was working?**

0%  1 (No one)

25%  2 (Some people)

50%  3 (About half the community)

75%  4 (Most people)

100%  5 (Everyone)

Do not know  9

**B) In your opinion, how often do these people get their water directly from a natural source?**

#Times/week  #Times/month  Do not know  9

**C) In your opinion, why do these people get their water directly from a natural source?**

Do not know  9

---

---

**D) In your opinion, where do these people go to get their water?** (List by order of decreasing importance) Do not know  9

---

---

**E) Do you agree with taking your water directly from a natural source?**

Yes  1 → Why? \_\_\_\_\_  
No  2 → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK  9

**F) In your opinion, who agrees with people taking their water directly from a natural source?**  
(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**G) In your opinion, who disagrees with people taking their water directly from a natural source?**

(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**G) Do you think that getting water directly from a natural source has health benefits for people?**

Yes  1 → Which ones? \_\_\_\_\_  
No  2 → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK  9

**Do you think that getting water directly from a natural source has negative health impacts for people?**

Yes  1 → Which ones? \_\_\_\_\_  
No  2 → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK  9

**H) In your opinion what would make people stop getting their water directly from a natural source?** (Factors or events)

---

---

---

NSP  9

**K) In your opinion, who would agree with the installation of a tap outside of the pumping station in your community?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**In your opinion, who would disagree with the installation of a tap outside of the pumping station in your community?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**L) Do you think that getting water from a tap outside of the pumping station has positive health impacts for you?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that getting water from a tap outside of the pumping station has negative health impacts for you?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**M) In your opinion, what would make your municipality install a tap outside of the pumping station?** (Factors or events) DNK <sub>9</sub>

---

---

**In your opinion, what would stop/prevent your municipality from installing a tap outside of the pumping station?** (Factors or events) DNK <sub>9</sub>

---

---

**Part D: Drinking water supply behaviours: Use of melted snow or ice**

**Sample: All (Elected officials, managers, operators, population)**

**Questions: Individual behaviours**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAQ** <sub>4</sub> (n=315)

**1. In your community, are there people who melt snow or ice for their supply of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → Complete questions A) to G)

No <sub>2</sub> → Complete questions D) to G)

DNK <sub>9</sub> → Complete questions D) to G)

**A) In your opinion, how many people melt snow or ice for their supply of drinking water?**

0% <sub>1</sub> (No one)

25% <sub>2</sub> (Some people)

50% <sub>3</sub> (About half the community)

75% <sub>4</sub> (Most people)

100% <sub>5</sub> (Everyone)

Do not know <sub>9</sub>

**B) In your opinion, how often do these people melt snow or ice for their supply of drinking water?**

#Times/week   #Times/month   Do not know <sub>9</sub>

**C) In your opinion, why do these people melt snow or ice for their supply of drinking water?**

Do not know <sub>9</sub>

---

---

**D) Do you think it is a good idea to melt snow or ice for drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → Why? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**E) In your opinion, who thinks that it is a good idea to melt snow or ice for drinking water?**

(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**In your opinion, who disagrees with melting snow or ice for drinking water?**

(E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**F) Do you think that getting water from melting snow or ice may have positive health impacts for people?**

Yes <sub>1</sub> → Which ones? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**Do you think that getting water from melting snow or ice may have negative health impacts for people?**

Yes <sub>1</sub> → Which ones? \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**G) In your opinion what would stop people from melting snow or ice for their drinking water?**  
(Factors or events)

---

---

---

NSP <sub>9</sub>

**Part E: Regulations for Puvirnituaq**

**Sample: All groups (Elected officials, station managers, operators, population)**

**Questions: Personal behaviours**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**UMIUJUAQ** <sub>3</sub> (n=315)

Puvirnituaq has a regulation that states that only houses that disinfect their water tank once a month will be provided drinking water. (INFORM PARTICIPANT).

**1. Did you know that this regulation existed in Puvirnituaq?**

Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>

**2. Do you think that having a regulation like that in Puvirnituaq may have positive impacts on the quality of drinking water in this community?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that having a regulation like that in Puvirnituaq may have negative impacts on the quality of drinking water in this community?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**3. What would make your community adopt a regulation like that one in Puvirnituaq?**

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**What would stop/prevent your community from adopting a regulation like that one in Puvirnituaq?**

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Would you agree with adopting a regulation like the one in Puvirnituaq, in your community?**

Yes <sub>1</sub> → Why? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

5. **In your opinion, who would agree with adopting this regulation in your community?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

**In your opinion, who would disagree with adopting this regulation in your community?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)

---

---

6. **In your opinion, how many people in your community disinfect their water tank at home every month?**

- 0%  1 (No one)
- 25%  2 (Some people)
- 50%  3 (About half the community)
- 75%  4 (Most people)
- 100%  5 (Everyone)
- Do not know  9

**Part F: Turbidimeter and sampling tap (Show pictures)**

**Sample: Elected officials and managers**

**Questions: Technical**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAQ** <sub>4</sub> (n=315)

The ministère de l'Environnement du Québec (MENV) changed the regulations on drinking water quality. The changes have to be made by 2010.

**1. Did you know that the regulations on drinking water had changed?**

Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub>

**This change in regulations means that the criteria on drinking water quality are stricter.** For example, the turbidity of water (amount of suspended particles in water), presently considered as acceptable in Nunavik, would be judged to be too high (unacceptable). Various solutions can be implemented to help improve water quality, such as, the installation of a turbidity unit at the pumping station and the installation of a sampling tap on the storage tank

**2. Do you know what a turbidimeter is?**

Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> → (Inform the participant)

**Do you know what a sampling tap is?**

Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> → (Inform the participants)

**3. Do you think that having a turbidimeter installed may have positive impacts on the quality of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → What are they ? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that having a turbidimeter installed may have negative impacts on the quality of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → What are they ? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that having a sampling tap installed may have positive impacts on the quality of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → What are they ? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that having a sampling tap installed may have negative impacts on the quality of drinking water?**

- Yes <sub>1</sub> → **What are they ?** \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**4. Do you think that having a turbidimeter installed may have positive health impacts for community residents?**

- Yes <sub>1</sub> → **What are they ?** \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**Do you think that having a turbidimeter installed may have negative health impacts for community residents ?**

- Yes <sub>1</sub> → **What are they ?** \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**Do you think that having a sampling tap installed may have positive health impacts for community residents ?**

- Yes <sub>1</sub> → **What are they ?** \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**Do you think that having a sampling tap installed may have negative health impacts for community residents?**

- Yes <sub>1</sub> → **What are they ?** \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**5. What would make your municipality:**

- A) Install a turbidimeter? DNK <sub>9</sub>  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- B) Install a sampling tap? DNK <sub>9</sub>  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**What would stop/prevent your municipality from:**

- A) Installing a turbidimeter? DNK <sub>9</sub>  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- B) Installing a sampling tap? DNK <sub>9</sub>

6. **Would you agree with the installation of:**

A) A turbidimeter?

Yes <sub>1</sub> → **Why?** \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

B) A sampling tap?

Yes <sub>1</sub> → **Why?** \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

7. **In your opinion, who would agree with?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities):

A) The installation of a turbidimeter?

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_

B) The installation of a sampling tap?

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_

**In your opinion, who would disagree with?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities):

A) The installation of a turbidimeter?

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_

B) The installation of a sampling tap?

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_

**G: COLILERT Test (SHOW PICTURES) and verification of chlorine levels in water trucks**

**Sample: Elected officials and managers**

**Questions: Technical**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAQ** <sub>4</sub> (n=315)

1. Using the COLILERT Test and verifying the level of chlorine in the tanks of the water trucks are two more solutions that can help improve the quality of drinking water in the community.

**Do you know what the COLILERT Test is?**

Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> (Inform the participant)

2. **Do you think that using the COLILERT Test on water trucks may have positive impacts on the quality of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that using the COLILERT Test on water trucks may have negative impacts on the quality of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that verifying the level of chlorine in water trucks may have positive impacts on the quality of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**Do you think that verifying the level of chlorine in water trucks may have negative impacts on the quality of drinking water?**

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

3. Do you think that using the COLILERT Test on water trucks may have positive health impacts for community residents?

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

Do you think that using the COLILERT Test on water trucks may have negative health impacts for community residents?

Yes <sub>1</sub> → What are they?? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

Do you think that verifying the level of chlorine in water trucks may have positive health impacts for community residents?

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

Do you think that verifying the level of chlorine in water trucks may have negative health impacts for community residents?

Yes <sub>1</sub> → What are they? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

4. Would you agree with:

A) The use of the COLILERT Test?

Yes <sub>1</sub> → Why? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

B) Verifying the level of chlorine in water trucks?

Yes <sub>1</sub> → Why? \_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → Why not? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

5. In your opinion, who would agree with? (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities):

A) The use of the COLILERT Test?

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_

B) Verifying the level of chlorine in water trucks

\_\_\_\_\_ Do not know <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_

**In your opinion, who would disagree with?** (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities):

A) The use of the COLILERT Test?

\_\_\_\_\_ Do not know  9  
\_\_\_\_\_

C) Verifying the level of chlorine in water trucks

\_\_\_\_\_ Do not know  9  
\_\_\_\_\_

**6. Presently, is the COLILERT Test available in your community?**

Yes  1 → Complete questions A) and B)

No  2 → Go to question 7

DNK  9 → Go to question 7

A) **In your community did the operators receive training to learn how to use the COLILERT Test?**

Yes  1 → **By whom?** Installer  1  
Minnie Abraham  2 (KRG environment technician)  
Other  3 → Specify: \_\_\_\_\_  
Do not know  9

→ **How many times?** / \_\_\_\_\_ / (Number of times)

No  2 → **Did the operators ask you for training to learn how to use the COLILERT Test?**

Yes  1  
No  2  
I don't remember  3

B) **In your opinion, how many times per week is the COLILERT Test used?**

Number |\_\_|\_\_|\_\_| Do not know  9

**Following questions only for those who answered NO or DNK to question 6**

**7. What would make the municipality:**

A) Use the COLILERT Test? DNK  9

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B) Verify the level of chlorine in water trucks? DNK  9

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**What would stop/prevent the municipality from:**

**A) Using the COLILERT test? DNK  9**

---

---

**B) Verifying the level of chlorine in water trucks?**

---

---

**H: COLILERT Test (Show pictures) and verification of chlorine levels in water trucks**

**Sample: Operators**

**Questions: Technical**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAQ** <sub>4</sub> (n=315)

1. **Did you receive any training to learn how to use the COLILERT Test?**

Yes <sub>1</sub> → **By whom?** Installer <sub>1</sub>  
Minnie Abraham <sub>2</sub> (KRG environment technician)  
Other <sub>3</sub> → Specify: \_\_\_\_\_  
Do not know <sub>9</sub>

→ **How many times?** / \_\_\_\_\_ / (Number of times)

No <sub>2</sub> → **Did you ask for any training to learn how to use the COLILERT Test?**

Yes <sub>1</sub>  
No <sub>2</sub>  
I don't remember <sub>3</sub>

**How long have you had this job?** / \_\_\_\_\_ / (# of months and/or years)

2. In your opinion, **how many times per week** is the COLILERT Test used?

Number |\_\_|\_\_|\_\_| Do not know <sub>9</sub>

3. **What would make the municipality:**

A) **Use the COLILERT Test?** DNK <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B) **Verify the level of chlorine in water trucks?** DNK <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**What would stop/prevent the municipality from:**

A) **Using the COLILERT test?** DNK <sub>9</sub>

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Verifying the level of chlorine in water trucks?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**J: Used waters management**  
**Sample: Elected officials and managers**  
**Questions: Technical**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ**  <sub>1</sub> (n=479)  
**IVUJIVIK**  <sub>2</sub> (n=274)  
**PUVIRNITUQ**  <sub>3</sub> (n=1169)  
**UMIUJAQ**  <sub>4</sub> (n=315)

**1. Presently, how is wastewater managed in your community?**

---

---

---

---

---

---

**2. Do you agree with the way wastewater is managed in your community?**

Yes  <sub>1</sub> → **Why?** \_\_\_\_\_  
No  <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK  <sub>9</sub>

**3. In your opinion, who agrees with the way wastewater is managed in your community? (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)**

---

---

**In your opinion, who disagrees with the way wastewater is managed in your community? (E.g. elected officials, operators, truck drivers, general population, managers from other communities)**

---

---

**4. Do you think that used water management may have positive impacts on the quality of drinking water in your community?**

Yes  <sub>1</sub> → **Which ones?** \_\_\_\_\_  
No  <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK  <sub>9</sub>

**Do you think that wastewater management may have negative impacts on the quality of drinking water?**

Yes  <sub>1</sub> → **Which ones?** \_\_\_\_\_  
No  <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK  <sub>9</sub>

5. **Do you think that wastewater management may have positive health impacts for community residents?**

- Yes <sub>1</sub> → **Which ones?** \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

**Do you think that wastewater management may have negative health impacts for community residents?**

- Yes <sub>1</sub> → **Which ones?** \_\_\_\_\_  
No <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_  
DNK <sub>9</sub>

6. **In your opinion, what would help improve them management of wastewaters? (Factors or events)**

- DNK <sub>9</sub>  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**In your opinion, what would make it hard/impossible to improve them management of wastewaters in your community? (Factors or events)**

- DNK <sub>9</sub>  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**K: Employee turnover**  
**Sample: Elected officials and managers**  
**Questions: Personnel**

**QUESTIONNAIRE**

- KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)  
**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)  
**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)  
**UMIUJAQ** <sub>4</sub> (n=315)

Apparently, there is a high turnover of employees working as station operators and truck drivers in Nunavik

1. **In your opinion is that the case in your community?** (Station operators and truck drivers)

Yes <sub>1</sub> → **In your opinion, why does the personnel change so often?**

No <sub>2</sub> → go to question 3

DNK <sub>9</sub>

**In your opinion, how could this high turnover of personnel be stopped/prevented?**

DNK <sub>9</sub>

3. **In your opinion, does this high turnover of personnel have any positive impact on the quality of drinking water in the community?**

Yes <sub>1</sub> → **What are they?**

No <sub>2</sub> → **Why not?**

DNK <sub>2</sub>

**In your opinion, does this high turnover of personnel have any negative impact on the quality of drinking water in your community?**

Yes <sub>1</sub> → **What are they ?**

No <sub>2</sub> → **Why not?**

DNK <sub>2</sub>

4. **In your opinion, does this high turnover of personnel have any positive health impacts?**

Yes <sub>1</sub> → **What are they ?**

No <sub>2</sub> → **Why not?**

DNK <sub>2</sub>

**In your opinion, does this high turnover of personnel have any negative health impacts?**

Yes  <sub>1</sub> → **What are they ?** \_\_\_\_\_

No  <sub>2</sub> → **Why not?** \_\_\_\_\_

DNK  <sub>2</sub>

**L: Climate Change**

**Sample: All (Elected officials, managers, operators, population)**

**Questions: General**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAJQ** <sub>4</sub> (n=315)

1. **In the last few years, there has been a lot of talk about climate change. What does that mean to you?**

---

---

---

(If necessary, give a definition to the participant)

2. **For each of the following elements, do you think that climate change may have positive or negative impact in your area?**

A) **The weather?**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_

---

---

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_

---

---

No <sub>2</sub> → Why not?? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

B) **The thawing of the permafrost?**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_

---

---

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_

---

---

No <sub>2</sub> → Why not?? \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**C) The sea level?**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not??** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**D) Waste water ?**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not??** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**E) Infrastructures (ex. Pumping station, buildings/houses, roads)?**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not??** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**F) The amount of drinking water available?**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not??** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**G) The quality of drinking water**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not??** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**H) The health of the population in your community?**

Yes <sub>1</sub> → Positive <sub>1</sub> → How? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

→ Negative <sub>2</sub> → How? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No <sub>2</sub> → **Why not??** \_\_\_\_\_

DNK <sub>9</sub>

**M: Roles and responsibilities**

**Sample: Elected officials and managers**

**Questions: General**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ**  <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK**  <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ**  <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAQ**  <sub>4</sub> (n=315)

1. Do you know of any health problems related to the quality of drinking water? DNK  <sub>9</sub>

---

---

---

2. Presently, what do you do when there are health problems related to the quality of drinking water in your community?

(Ex. contact public health, survey)?

---

---

---

3. In your opinion, as elected official and/or manager of the pumping station, what are your roles and responsibilities for each of the following elements:

A) To improve the quality of drinking water?

---

---

---

B) To decrease the health effects of problems linked to drinking water?

---

---

---

C) To decrease the impact of climate change on the quality of drinking water?

---

---

---

D) To decrease the health impacts of climate change?

---

---

---

**N: Planning of drinking water management**

**Sample: Elected officials and managers**

**Questions: General**

**QUESTIONNAIRE**

**KANGIQSUJUAQ** <sub>1</sub> (n=479)

**IVUJIVIK** <sub>2</sub> (n=274)

**PUVIRNITUQ** <sub>3</sub> (n=1169)

**UMIUJAQ** <sub>4</sub> (n=315)

**In your community, is the pumping station working?**

Yes <sub>1</sub> → Go to question Q1-B

No <sub>2</sub>

**1. In the drinking water management plan in your community from now to 2010, do you plan on:**

**A) Making the pumping station functional (work)?**

Yes <sub>1</sub> → When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

No <sub>2</sub> → Do you intend to do it? Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>

→ When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

DNK <sub>9</sub>

**B) Installing a tap outside the pumping station? Not applicable, already have one <sub>0</sub>**

Yes <sub>1</sub> → When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

No <sub>2</sub> → Do you intend to do it? Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>

→ When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

DNK <sub>9</sub>

**C) Using a turbidimeter? Not applicable, already have one <sub>0</sub>**

Yes <sub>1</sub> → When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

No <sub>2</sub> → Do you intend to do it? Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>

→ When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

DNK <sub>9</sub>

**D) Installing a sampling tap on the storage tank tank? Not applicable, already have one <sub>0</sub>**

Yes <sub>1</sub> → When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

No <sub>2</sub> → Do you intend to do it? Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>

→ When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

DNK <sub>9</sub>

**E) Installing an ozonization unit? Not applicable, already have one <sub>0</sub>**

Yes <sub>1</sub> → When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

No <sub>2</sub> → Do you intend to do it? Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>

→ When? \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year

DNK <sub>9</sub>

- F) Installing a ultra-violet (UV) unit?** Not applicable, already have one <sub>0</sub>  
 Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>
- G) Setting up a program to reduce the number of people getting their supply of water directly from natural sources?** Not applicable, already have one <sub>0</sub>  
 Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>
- H) Setting up a program to reduce the number of people getting their supply from melting snow and ice during winter months?**
- I) Not applicable, already have one <sub>0</sub>**  
 Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>
- I) Verifying the quality of drinking water using the COLILERT Test?** Not applicable, already have one   
 Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>

**(Note: do not ask the next question to participants in Puvirnituk)**

- J) Setting up a drinking water policy like in Puvirnituk?** Not applicable,  
 already have one
- Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>

- K) Setting up a program to reduce the high turnover of personnel working in water management?**  
 Not applicable, already have one
- Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>
- L) Setting up a strategy to improve the management of waste water?**  
 Not applicable, already have one
- Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>
- M) Setting up a strategy to reduce health problems linked with the quality of drinking water?**  
 Not applicable, already have one
- Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>
- N) Setting up a strategy to reduce the impacts of climate change on the quality of drinking water?**  
 Not applicable, already have one
- Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>
- N) Setting up a strategy to reduce the health impacts of climate change?**  
 Not applicable, already have one
- Yes <sub>1</sub> → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- No <sub>2</sub> → **Do you intend to do it?** Yes <sub>1</sub> No <sub>2</sub> DNK <sub>9</sub>  
 → **When?** \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year
- DNK <sub>9</sub>