INNAVIK HYDRO

Aménagement hydroélectrique Innavik

Rapport annuel – 2020

Suivi de la qualité de l'eau potable

Déposé au ministère de l'Environnement
et de la Lutte contre les changements climatiques

Dossier n° 3215-10-05

16 juin 2021

INNAVIK HYDRO

Rapport annuel – 2020
Suivi de la qualité de l'eau potable

16 juin 2021

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Innavik Hydro

Corporation foncière Pituvik

Directeur	Eric Atagotaaluk

Innergex énergie renouvelable

Chef principale – Relations avec les communautés et Environnement	Jeanne Gaudreault

PESCA Environnement

Directeur de projet	Matthieu Féret

☐ TABLE DES MATIÈRES

1 MISE EN CONTEXTE 1

2 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU 1

2.1 Responsabilités 1

2.2 Procédure et résultats 2

2.2.1 Eaux générées par les excavations 2

2.2.2 Suivi de la qualité de l'eau en amont et en aval des travaux 4

3 PROCÉDURE D'INTERVENTION D'URGENCE 7

4 ÉCHANGES AVEC LE COMITÉ DE SUIVI ET DE CONCERTATION ET INFORMATIONS À LA POPULATION 8

5 CONCLUSION 8

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1 Installations de sédimentation/décantation des eaux générées par les excavations au chantier 2

Figure 2 Résultats du suivi de la qualité des eaux générées par les excavations 3

Figure 3 Barrières à sédiments et boudins de rétention (paille) mis en place en aval des installations de sédimentation/décantation au chantier 4

Figure 4 Emplacement des sites d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau en amont et en aval des travaux 5

Figure 5 Résultats du suivi de la qualité de l'eau de la rivière Inukjuak en amont et en aval des travaux 6

Figure 6 Emplacement de la prise d'eau temporaire en amont des travaux 7

Figure 7 Installation de la prise d'eau temporaire 8

☐ LISTE DES ANNEXES

Annexe A Fiche technique de l'appareil multiparamètre HI 9829

Annexe B Procédure d'intervention d'urgence

Annexe C Dépliant d'information distribué à la population d'Inukjuak

1 Mise en contexte

Innavik Hydro, société en commandite, a reçu le 23 août 2019 un certificat d'autorisation (CA) autorisant la construction et l'exploitation de la centrale hydroélectrique Innavik. Le projet doit être réalisé et exploité tout en respectant le CA et conformément à 13 conditions, dont la condition 9 ci-dessous :

> *Le promoteur devra transmettre pour information, un rapport annuel faisant état du suivi de la qualité de l'eau potable pendant la période de construction. Les incidents, les mesures d'atténuation prises et les observations faites dans le cadre des échanges avec le comité de suivi et de concertation devront être inclus dans ce rapport.*

Le maintien de la qualité de l'eau, tant en phase construction qu'en phase exploitation, constitue un enjeu pour la population d'Inukjuak, car la prise d'eau pour l'approvisionnement du village nordique en eau potable est située à l'embouchure de la rivière Inukjuak, à environ 7 km en aval du projet.

Le présent document constitue le rapport de suivi de la qualité de l'eau potable pour l'année 2020. Il s'agit de la première année de construction de la centrale hydroélectrique Innavik. CRT Construction est l'entrepreneur général responsable de la construction du projet. Les travaux ont débuté en juillet 2020 en raison des conditions sanitaires liées à la COVID-19 au cours du printemps. Les mesures sanitaires imposées dans la communauté au cours de l'année ont également compliqué le suivi.

2 Suivi de la qualité de l'eau

2.1 Responsabilités

Innavik Hydro s'est engagée à suivre la qualité de l'eau de la rivière Inukjuak en continu durant la période de construction de la centrale. Dès le début des travaux, les responsabilités de CRT Construction et de Innavik Hydro ont été discutées et déterminées clairement dans un plan de protection de l'environnement :

- CRT Construction est responsable d'échantillonner les eaux générées par les excavations au chantier;
- Innavik Hydro est responsable d'échantillonner l'eau de la rivière Inukjuak en amont et en aval des travaux de construction.

CRT Construction est également responsable du déclenchement de la procédure d'intervention d'urgence advenant un risque de contamination de la source d'eau potable du village durant les travaux.

ACTIVITÉS ET SUIVIS	RESPONSABILITÉS	
	CRT Construction	Innavik Hydro
Eaux générées par les excavations : suivi quotidien des installations de sédimentation/décantation (pH, turbidité, azote ammoniacal [NH4])	X	
Suivi en amont/aval des travaux (pH, turbidité, azote ammoniacal [NH4])		X
Si déclenchement de la procédure d'intervention d'urgence – Contamination de la source d'eau potable du village	X	

2.2 Procédure et résultats

2.2.1 Eaux générées par les excavations

Les travaux d'excavation ont été réalisés entre le 21 septembre et le 27 octobre 2020. Les eaux générées par les excavations étaient dirigées vers une installation de sédimentation/décantation constituée de conteneurs successifs (figure 1), puis vers une poche de géotextile (type « ventre de bœuf ») avant de ruisseler vers la rivière Inukjuak.

Figure 1 Installations de sédimentation/décantation des eaux générées par les excavations au chantier

La température, la turbidité et le pH de l'eau ont été mesurés quotidiennement durant cette période à l'endroit où ces eaux rejoignent la rivière Inukjuak (nommée ci-après « effluent »). En parallèle, des mesures similaires ont été prises dans la rivière Inukjuak, en amont du chantier, à titre de « référence ». Toutes les mesures ont été prises de façon instantanée à l'aide d'un pH-mètre portable Ohaus ST300 et d'un turbidimètre portable LaMotte 2020t.

De plus, des échantillons d'eau ont été prélevés afin d'évaluer la présence ou non d'azote ammoniacal (NH4) durant les périodes de dynamitage. Ces échantillons ont été conservés dans les contenants appropriés et acheminés chez AGAT Laboratoires pour y être analysés.

Les résultats sont présentés à la figure 2.

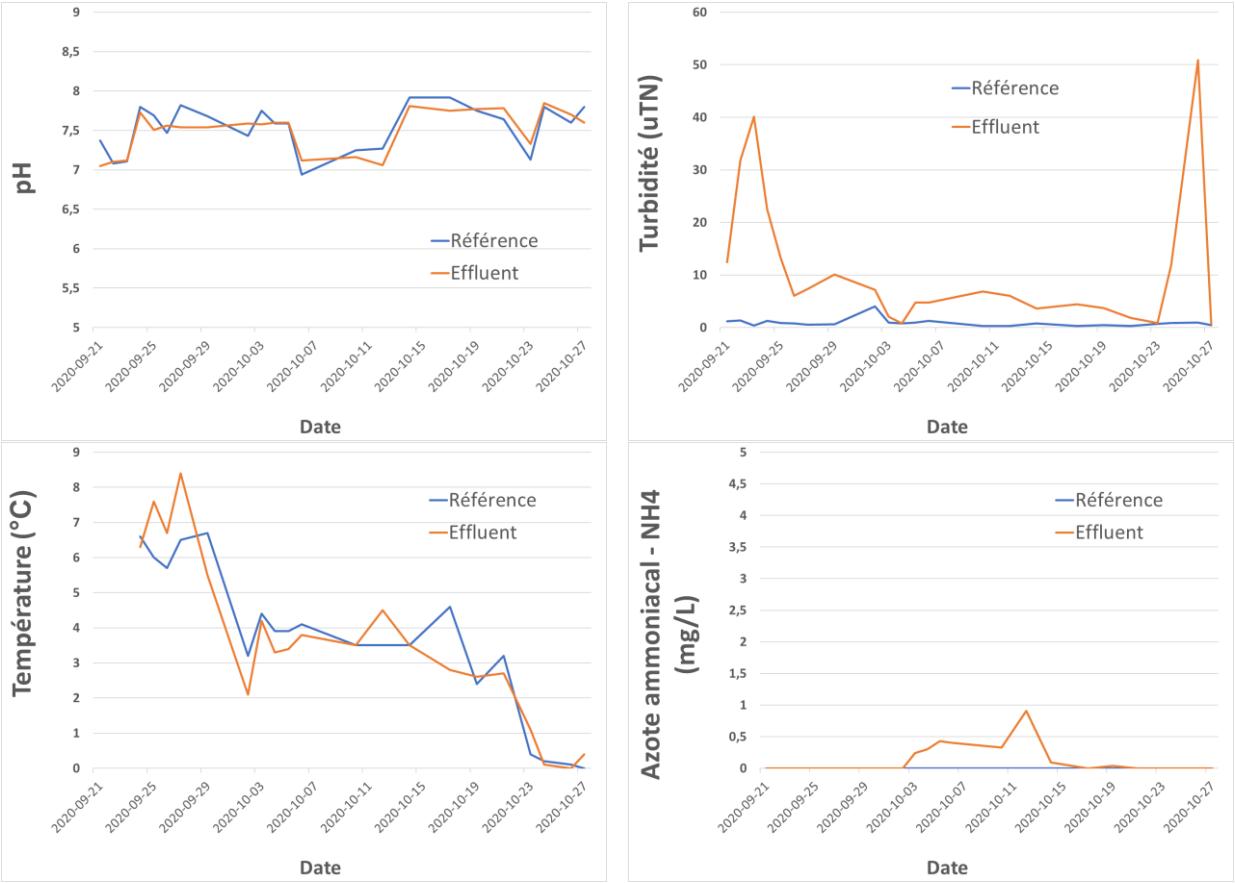


Figure 2 Résultats du suivi des eaux générées par les excavations

En résumé :

- Le pH de l'effluent est demeuré entre 7,05 et 7,85. Le pH était généralement similaire entre la référence (moyenne = 7,54) et l'effluent (moyenne = 7,50);
- La turbidité a varié entre 0,27 uTN et 50,9 uTN. Les valeurs les plus élevées ont été obtenues à la suite de fortes pluies (22 septembre 2020) ou à une saturation de la poche de géotextile entraînant un écoulement sur les côtés des conteneurs (26 octobre 2020);
- La température de l'eau a varié entre 0 °C et 8,4 °C;

- La concentration d'azote ammoniacal (NH4) dans l'effluent est demeurée inférieure à 1 mg/L alors que la concentration en amont du chantier (au site de référence) est demeurée nulle ou en dessous de la limite de détection (< 0,01 mg/L).

Lors des deux épisodes d'augmentation de la turbidité, CRT Construction et Innavik Hydro ont immédiatement mis en place des mesures correctrices pour limiter l'apport de sédiments vers la rivière Inukjuak, et ce, conformément aux engagements pris dans l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Des barrières à sédiments et des boudins de rétention (paille) ont été installés pour retenir des particules de sol dans l'eau de ruissellement (figure 3).

Figure 3 ***Barrières à sédiments et boudins de rétention (paille) mis en place en aval des installations de sédimentation/décantation au chantier***

2.2.2 Suivi de la qualité de l'eau en amont et en aval des travaux

La période couverte par le suivi de la qualité de l'eau dans la rivière Inukjuak s'étend du 28 juillet au 29 octobre 2020. La qualité de l'eau a été suivie en continu autant que possible dans le contexte des mesures sanitaires liées à la COVID-19, et la fréquence des analyses a été ajustée en fonction du niveau de risque des activités réalisées pour la construction. La prise de mesure a également été perturbée pour des raisons de sécurité liées à la présence de glace en bordure de la rivière Inukjuak à partir du 24 octobre 2020.

Des sites de mesure ont été répartis le long de la rivière Inukjuak : un en amont des travaux (BM1) à titre de valeur de référence et trois en aval des travaux (BM2, BM3 et BM4) afin de s'assurer que la qualité de l'eau n'était pas impactée par ces derniers. Les mesures ont été prises à ces trois sites en alternance au cours de l'automne. Les emplacements de ces sites sont illustrés à la figure 4.

Les paramètres mesurés ont été la température, le pH et la turbidité, de même que l'azote ammoniacal (NH4) durant les périodes de dynamitage. Les mesures ont été prises de façon instantanée à l'aide d'un appareil multiparamètre HI 9829 de Hanna Instruments®. La fiche technique de l'appareil est présentée à l'annexe A.

Figure 4 ***Emplacement des sites d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau en amont et en aval des travaux***

La turbidité mesurée par cet appareil est exprimée en FNU (*Formazine Nephelometric Unit*). Toutefois, le représentant du fabricant assure qu'aucune conversion n'est requise pour obtenir la valeur en uTN (unité de turbidité néphélométrique) car les valeurs sont équivalentes. Dans le présent contexte, l'unité importe peu puisqu'il s'agit de comparer la turbidité en amont et en aval des travaux, afin de vérifier si la qualité de l'eau est perturbée par le chantier.

Les résultats du suivi sont présentés à la figure 5. En résumé :

- Le pH de l'eau de la rivière Inukjuak est demeuré entre 6,89 et 8,01. Le pH était généralement similaire entre l'amont (moyenne = 7,37) et l'aval (moyenne = 7,31) des travaux;
- La turbidité a varié entre 0,03 FNU et 7,50 FNU. Les valeurs les plus élevées ont été obtenues à la suite de fortes pluies (22 septembre 2020), et ce, autant en amont qu'en aval des travaux. La saturation de la poche de géotextile au chantier (26 octobre 2020) n'a eu aucune répercussion sur la qualité de l'eau de la rivière Inukjuak. Les mesures de turbidité prises en amont (BM1) et en aval (BM3) des travaux sont identiques : 0,06 FNU le 27 octobre 2020 et 0,13 FNU le 29 octobre 2020, aux deux sites. Ces résultats suggèrent que les mesures correctrices mises en place ont été efficaces pour contrôler le ruissellement et le transport de sédiments vers la rivière Inukjuak;
- La température a varié entre 0,01 °C et 19,3 °C.

La concentration d'azote ammoniacal (NH4) a été mesurée durant les périodes de dynamitage. À chaque suivi, la concentration mesurée était identique entre l'amont et l'aval des travaux, variant entre 0,05 mg/L et 0,13 mg/L.

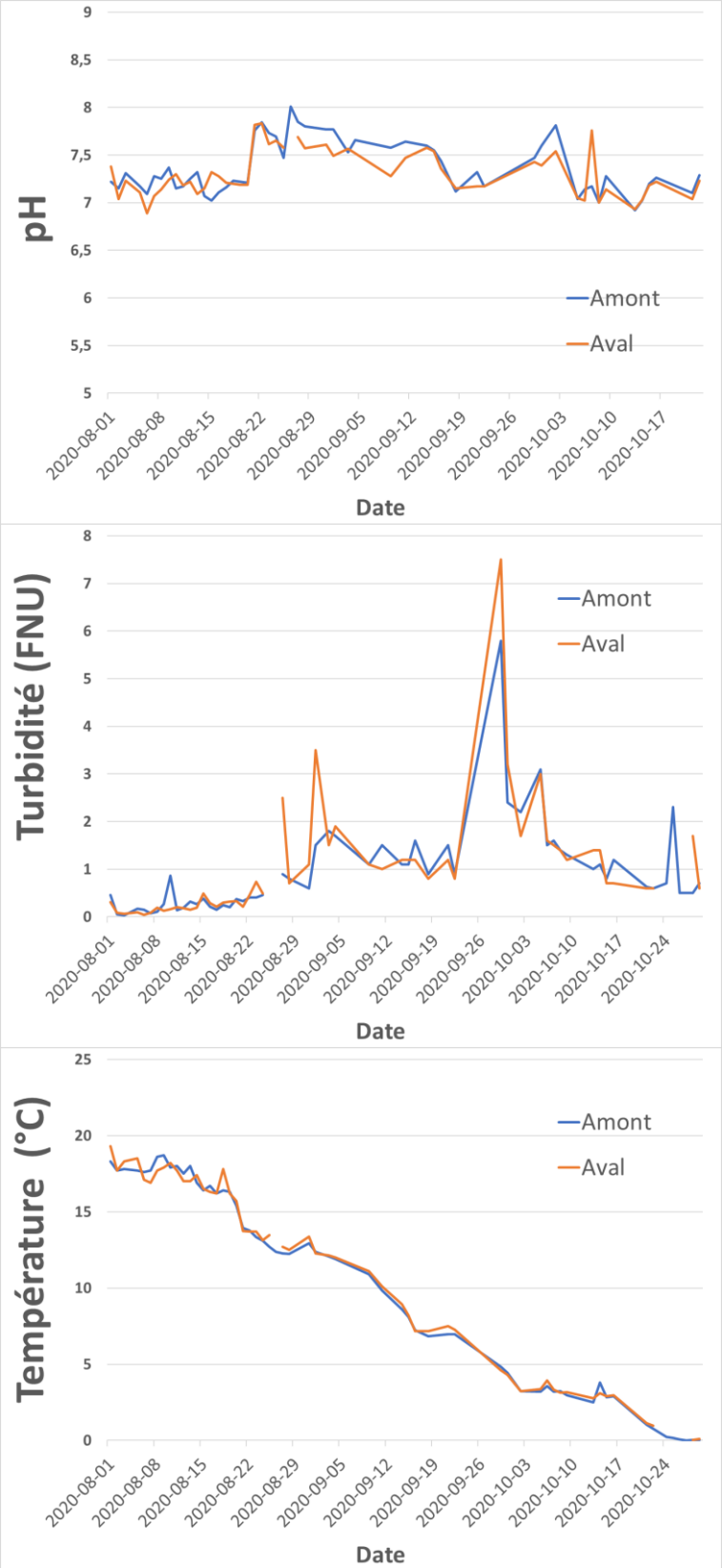


Figure 5 ***Résultats du suivi de la qualité de l'eau de la rivière Inukjuak en amont et en aval des travaux***

3 Procédure d'intervention d'urgence

La procédure d'intervention d'urgence a été développée afin de réagir rapidement et de façon coordonnée si un déversement accidentel se produisait et menaçait la qualité de l'eau potable du village. Cette procédure a été définie dès le début des travaux de construction. Elle est présentée à l'annexe B. La procédure d'intervention d'urgence n'a pas été déclenchée en 2020.

Dès le début des travaux de construction en juillet 2020, un chemin d'accès a été aménagé afin d'installer la prise d'eau temporaire en amont des travaux pour la construction du projet. L'emplacement de cette prise d'eau est illustré à la figure 6. Des photographies illustrant son installation sont présentées à la figure 7.

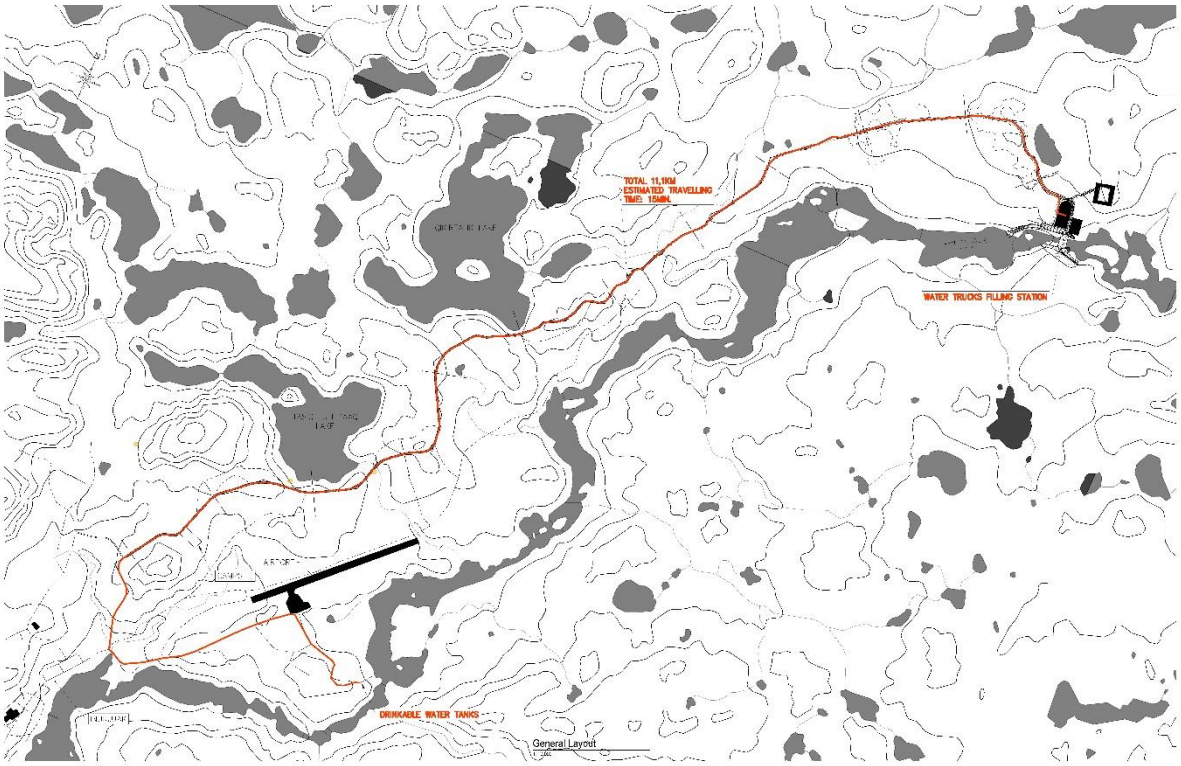


Figure 6 Emplacement de la prise d'eau temporaire en amont des travaux

Figure 7 Installation de la prise d'eau temporaire

4 Échanges avec le comité de suivi et de concertation et informations à la population

En collaboration avec le comité de suivi et de concertation (rencontre du 30 septembre 2020), la communauté a été informée des activités de suivi de la qualité de l'eau, via la radio et en distribuant le dépliant présenté à l'annexe C au cours de l'automne 2020. Ce dernier était en anglais et en inuktitut afin de faciliter sa compréhension.

5 Conclusion

Innavik Hydro et CRT Construction ont réalisé le suivi de la qualité de l'eau potable pendant la première année de construction de la centrale hydroélectrique Innavik, en 2020, conformément au certificat d'autorisation. Le maintien de la qualité de l'eau de la rivière Inukjuak constitue un enjeu, car la prise d'eau pour l'approvisionnement du village nordique en eau potable est située à l'embouchure de la rivière, à environ 7 km en aval du projet.

Le suivi a permis de documenter que l'enjeu demeure la gestion des eaux générées par les excavations, notamment en ce qui concerne le contrôle du transport de sédiments. La mise en place de mesures correctrices s'est avérée efficace et a permis de limiter les répercussions sur la qualité de l'eau de la rivière Inukjuak.

La qualité de l'eau de la rivière Inukjuak est demeurée similaire entre l'amont et l'aval du chantier, ce qui suggère que les travaux de construction n'ont eu aucune répercussion. La procédure d'intervention d'urgence n'a pas été déclenchée en 2020. Une prise d'eau temporaire a été installée à titre préventif.

Pour 2021, Innavik Hydro et CRT Construction souhaitent apporter des améliorations au suivi de la qualité de l'eau potable afin de faciliter le suivi régulier dans le respect des mesures sanitaires en vigueur en lien avec la COVID-19. L'objectif est de former une ressource locale pour la prise quotidienne de données.

Annexe A Fiche technique de l'appareil multiparamètre HI 9829

HI 9829

Multiparamètre professionnel

pour la qualité de l'eau

pH /pH en mV / Rédox / NH_4 / Cl^- / NO_3 / EC / TDS / Resistivité / Salinité / Gravité spécifique eau de mer / Turbidité / Oxygène dissous / Température / Pression atmosphérique

GPS

- Eaux de surfaces
- Eaux souterraines
- Océanographie
- Aquaculture/pisciculture

Avec sonde autonome

Affiche jusqu'à 12 paramètres

Nouvelles mallettes professionnelles « prêtes à mesurer » !

Mesure jusqu'à 15 paramètres

HANNA instruments France est certifié ISO 9001

Versions intégrales avec sonde dotée des capteurs standards

HANNA® instruments

HI 9829

Multiparamètre avec sonde intelligente, gestion traçabilité FastTrack et système GPS

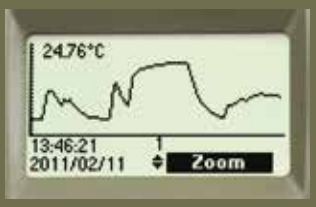
pH /pH en mV / Rédox / NH_4 / Cl^- / NO3 / EC / TDS / Resistivité / Salinité / Gravité spécifique eau de mer / Turbidité / Oxygène dissous / Température / Pression atmosphérique

Mesurez et affichez 12 paramètres simultanément et laissez-vous guider par des fonctionnalités innovantes !

Une polyvalence inégalée et des performances au-delà de vos attentes
Un logiciel d'instrument intuitif, pour une grande simplicité d'utilisation et une grande efficacité opérationnelle sur le terrain

Caractéristiques de l'instrument

- **Grand écran graphique plaisant pour la lecture, rétro-éclairé**
- **Boîtier ergonomique, permettant le maniement d'une seule main**
- **Robuste et étanche**
- **Menu aide contextuelle**
- **Informations et instructions en texte clair (multilingue)**
- **Interface utilisateur d'une grande souplesse : configurez votre instrument à vos besoins !**
- **Gestions de traçabilité des données innovantes par système de clés d'identification (FastTrack) et/ou par géolocalisation GPS**

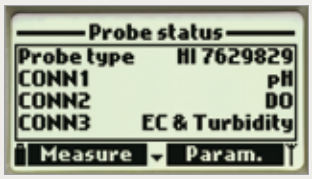


Représentez vos mesures sous forme graphique.

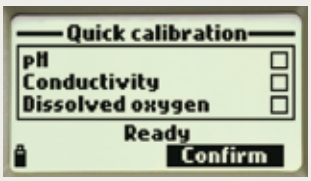
Aide contextuelle en ligne

Caractéristiques de la sonde

- **NOUVEAU : capteur conductivité/ TURBIDITÉ conforme EN ISO 7027**
- **NOUVEAU : sonde autonome avec acquisition de données (peut rester sur place, mesure et mémorise les données)**
- **Robuste et étanche IP 68 avec extrémité lestée**
- **Reconnaissance automatique des capteurs et électrodes**
- **Capteurs et électrodes remplaçables sur site**



Reconnaissance automatique des capteurs/électrodes



Étalonnage rapide avec une solution unique

L'instrument, unité de contrôle aux performances étonnantes

Un design ergonomique et des fonctionnalités 100 % orientés terrain

FastTrack

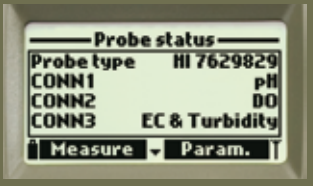
FastTrack :
Associez vos mesures à un lieu !
Ce dispositif permet d'identifier par un code numérique (clé IButton) un lieu de prélèvement. La clé est parfaitement étanche et peut rester sur place (fixée à un tronc d'arbre par ex.). Avant la mesure, il suffit d'appuyer le lecteur à puce contre le bouton et les mesures sont reliées à l'endroit où elles ont été prises.

Système GPS :
Enregistrez vos mesures avec leur position géographique !
Les études environnementales n'ont un intérêt représentatif que dans la mesure où les tests sont effectués à un même endroit.
Le système GPS intégré vous permettra de mémoriser, en plus des paramètres de la qualité de l'eau, la longitude et la lattitude du lieu de mesure. Les lieux de prélèvement peuvent être mis en mémoire pour les contrôles ultérieurs. Transférées sur PC, toutes les données pourront non seulement être exploitées sous Exel mais aussi lues et positionnées sur une application de cartographie.

iButton® est une marque déposée de "MAXIME/DALLAS SEMICONDUCTOR CORPORATION"
Windows® est une marque déposée de "MICROSOFT CORPORATION"

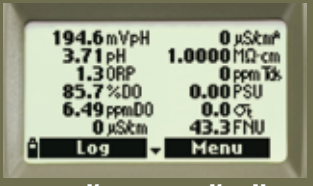
HI 9829

Du sur mesure pour le terrain

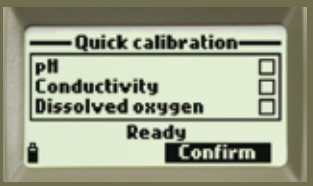


Reconnaissance automatique des capteurs/électrodes

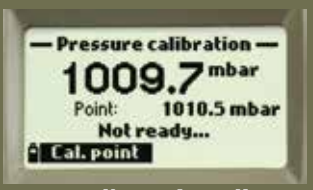
Acquisition des données :
choix de mémorisation automatique ou à la demande



12 mesures d'un coup d'oeil :
affichage de 1 à 12 paramètres avec ajustement automatique de la taille des caractères

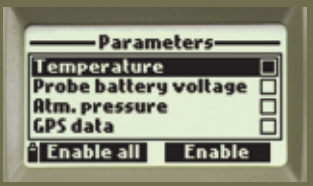


Quick Calibration :
étalonnage multiparamètre rapide et facilement réalisable sur site avec une solution d'étalonnage commune pour le pH, la conductivité et l'oxygène dissous



Des mesures d'oxygène dissous précises :
baromètre intégré

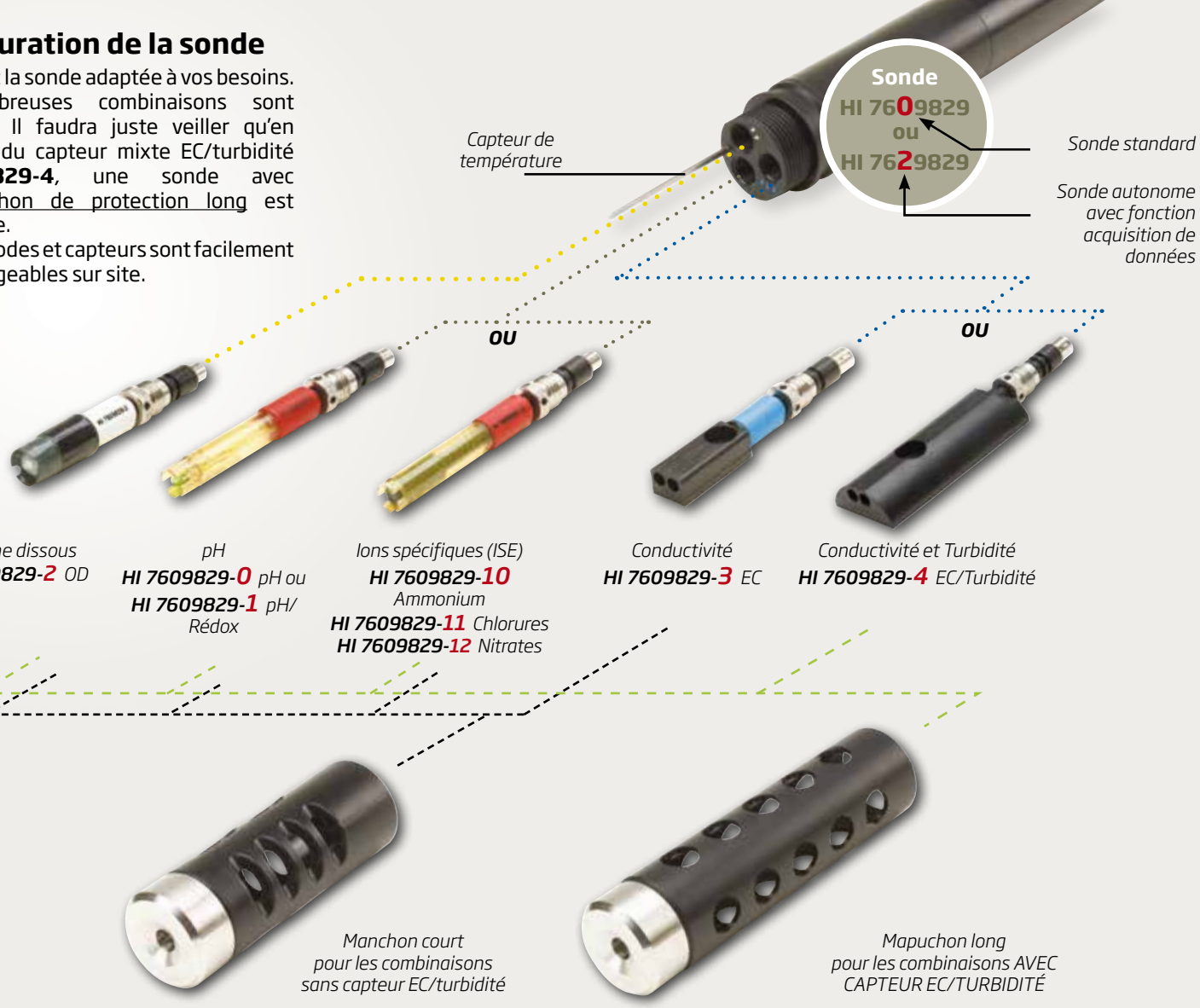
Lecture en graphes :
représentation graphique des mesures



Utile :
menu d'aide contextuelle disponible à toute étape

Configuration de la sonde

Composez la sonde adaptée à vos besoins. De nombreuses combinaisons sont possibles. Il faudra juste veiller qu'en présence du capteur mixte EC/turbidité **HI 7609829-4**, une sonde avec un manchon de protection long est nécessaire.
Les électrodes et capteurs sont facilement interchangeables sur site.



Les sondes, modulables, pour mesurer jusqu'à 14 paramètres

et autonomes avec acquisition de données

La sonde **HI 7629829** peut mesurer et mémoriser des données de manière autonome sans être reliées à l'instrument **HI 9829**.
Les mesures mémorisées peuvent être récupérées, en connectant la sonde soit à l'instrument **HI 9829** soit à un PC.

Spécifications		HI 7609829	HI 7629829 autonome
Paramètres	Réf. capteurs (en option)	Sondes nues pouvant accueillir les capteur suivants	
pH	**HI 7609829-0**	•	
pH/rédox	**HI 7609829-1**	•	
Ammonium	**HI 7609829-10**	•	
Chlorures	**HI 7609829-11**	•	
Nitrates	**HI 7609829-12**	•	
EC/EC absolue/TDS/résistivité/salinité/gravité spécifique	**HI 7609829-3**	•	
Oxygène dissous	**HI 7609829-2**	•	
Turbidité + EC/ EC absolue/TDS/résistivité/salinité/ gravité spécifique	**HI 7609829-4**	• (Nécessite l'emploi du manchon de protection long HI 7698296)	
Température	intégré	•	
Pression atmosphérique	intégré	Mesurée par l'appareil HI 9829	
Capteur de température		Intégré	
Acquisition autonome		–	• (jusqu'à 35 000 mesures)
Intervalle de mémorisation		–	1 seconde à 3 heures
Interface HI 9829		•	
Connexion PC		Via **HI 9829**	Via USB
Alimentation		–	4 piles 1,5 V AA
Durée de vie des piles		–	Selon l'intervalle configuré, de 72 heures à 70 jours
Indice de protection		IP68	
Dimensions / poids		342 mm x Ø 46 mm / 570 g	442 mm x Ø 46 mm / 775 g

Spécifications techniques

Spécifications		HI 9829-02	HI 98290-02 avec GPS
GPS		–	•
Mémoire		Jusqu'à 44000 mesures	
Intervalle de mémorisation		1 seconde à 3 heures	
Connexion PC		USB (avec logiciel **HI 929829**)	
Fonction FastTrack		I	
Indice de protection		IP67	
Alimentation		4 piles alcalines 1,5 V / 4 piles rechargeables 1,2 V, USB, adaptateur secteur 12 V	
Dimensions / Poids		221 x 115 x 55 mm / 750 g	
pH Étalonnage auto. en 3 points, compensation automatique de T°	Principe de mesure	Potentiométrique avec électrode de pH combinée, corps plastique	
	Gamme	0,00 à 14,00 pH	
	Résolution	0,01 pH	
	Exactitude	±0,02 pH	
pH en mV	Principe de mesure	Potentiométrique avec électrode de pH combinée, corps plastique	
	Gamme	±600,0 mV	
	Résolution	0,1 mV	
	Exactitude	±0,5 mV	
Rédox Étalonnage auto. en 1 point	Principe de mesure	Potentiométrique avec électrode rédox combinée, corps plastique	
	Gamme	±2000,0 mV	
	Résolution	0,1 mV	
	Exactitude	±1,0 mV	
Ammonium Étalonnage auto. en 2 points	Principe de mesure	Potentiométrique avec électrode ion spécifique	
	Gamme	0,02 à 200 mg/L (ppm) (N)	
	Résolution	0,01 à 1 mg/L (ppm) ; 0,1 à 200 mg/L (ppm)	
	Exactitude	±5 % de la lecture ou 2 mg/L (ppm), le plus grand	
Chlorures Étalonnage auto. en 2 points	Principe de mesure	Potentiométrique avec électrode ion spécifique	
	Gamme	0,6 à 200 mg/L (ppm)	
	Résolution	0,1 mg/L (ppm)	
	Exactitude	±5 % de la lecture ou 2 mg/L (ppm), le plus grand	
Nitrates Étalonnage auto. en 2 points	Principe de mesure	Potentiométrique avec électrode ion spécifique	
	Gamme	0,62 à 200 mg/L (ppm) (N)	
	Résolution	0,01 à 1 mg/L (ppm) ; 0,1 à 200 mg/L (ppm)	
	Exactitude	±5 % de la lecture ou 2 mg/L (ppm), le plus grand	
Conductivité (EC) Étalonnage auto. en 1 point Correction automatique de T° β ajustable	Principe de mesure	Potentiométrique avec sonde 4 anneaux	
	Gamme	0,000 à 200,000 mS/cm (jusqu'à 400 mS/cm pour EC absolue)	
	Résolution	Manuel : 1 µS/cm ; 0,001 mS/cm ; 0,01 mS/cm ; 0,1 mS/cm ; 1 mS/cm ; Automatique : 1 µS/cm de 0 à 9999 µS/cm ; 0,01 mS/cm de 10,00 à 99,99 mS/cm ; 0,1 mS/cm de 100,0 à 400,0 mS/cm ; 0,001 mS/cm de 0,000 à 9,999 mS/cm ; 0,01 mS/cm de 10,00 à 99,99 mS/cm ; 0,1 mS/cm de 100,0 à 400,0 mS/cm	
	Exactitude	±1 % de la lecture ou ±1 µS/cm, le plus grand	
TDS Facteur de conversion ajustable	Principe de mesure	Conversion de la conductivité	
	Gamme	0 à 400000 mg/L (ppm) (la valeur max dépend du facteur TDS)	
	Résolution	Manuel : 1 mg/L (ppm) ; 0,001 g/L (ppt) ; 0,01 g/L (ppt) ; 0,1 g/L (ppt) ; 1 g/L (ppt) ; Automatique : 1 mg/L (ppm) de 0 à 9999 mg/L (ppm) ; 0,01 g/L (ppt) de 10,00 à 99,99 g/L (ppt) ; 0,1 g/L (ppt) de 100,0 à 400,0 g/L (ppt) ; 0,001 g/L (ppt) de 0,000 à 9,999 g/L (ppt) ; 0,01 g/L (ppt) de 10,00 à 99,99 g/L (ppt) ; 0,1 g/L (ppt) de 100,0 à 400,0 g/L (ppt)	
	Exactitude	±1 % de la lecture ou ±1 mg/L (ppm)	
Résistivité	Principe de mesure	Conversion de la conductivité	
	Gamme	0 à 999999 Ω.cm ; 0 à 1000,0 kΩ.cm ; 0 à 1,0000 MΩ.cm	
	Résolution	En fonction de la lecture	
Salinité	Principe de mesure	Conversion de la conductivité	
	Gamme	0,00 à 70,00 PSU (échelle de salinité pratique - 1 PSU = 1 g/L)	
	Résolution	0,01 PSU	
	Exactitude	±2 % de la lecture ou ±0,01 PSU le plus grand	
Gravité spécifique eau de mer Lectures en σ_t, σ_0, σ_{15}	Principe de mesure	Conversion de la conductivité	
	Gamme	0,0 à 50,0 σ_t, σ_0, σ_{15}	
	Résolution	0,1 σ_t, σ_0, σ_{15}	
	Exactitude	±1 σ_t, σ_0, σ_{15}	
Oxygène dissous Étalonnage auto. en 2 points Compensation automatique de T°	Principe de mesure	Sonde oxygène galvanique, sans polarisation	
	Gamme	0,0 à 500,0 % ; 0,00 à 50,00 mg/L	
	Résolution	0,1 % ; 0,01 mg/L	
	Exactitude	0,0 à 300,0 % : ±1,5 % de la lecture ou ±1,0 %, le plus grand ; 300,0 à 500,0 % : ±3 % de la lecture ; 0,00 à 30,00 mg/L : ±1,5 % de la lecture ou 0,10 mg/L, le plus grand ; 30,00 mg/L à 50,00 mg/L : ±3 % de la lecture	
Turbidité Étalonnage auto. en 3 points	Principe de mesure	EN ISO 7027	
	Gamme	0,0 à 99,9 FNU ; 100 à 1000 FNU	
	Résolution	0,1 FNU de 0,0 à 99,9 FNU ; 1 FNU de 100 à 1000 FNU	
	Exactitude	±0,3 FNU ou ±2 % de la lecture, le plus grand	
Pression atmosphérique Étalonnage auto. en 1 point	Gamme	450 à 850 mm Hg ; 17,72 à 33,46 Hg ; 600,0 à 1133,2 mbar ; 8,702 à 16,436 psi ; 0,5921 à 1,1184 atm ; 60,00 à 113,32 kPa	
	Résolution	0,1 mm Hg ; 0,01 Hg ; 0,1 mbar ; 0,001 psi ; 0,0001 atm ; 0,01 kPa	
	Exactitude	±3 mm Hg si Δ T° de mesure - T° d'étalonnage < 15 °C	
Température	Gamme	-5,00 à 55,00 °C	
	Résolution	0,01 °C	
	Exactitude	±0,15 °C	

Structure de commande

INSTRUMENT
0 = SANS GPS
1 = AVEC GPS

CARACTÉRISTIQUES DE LA SONDE
0 = Sonde avec mesure pH/ORP, EC, OD, °C
1 = Sonde avec mesure pH/ORP, EC/turbidité, OD, °C
2 = Sonde autonome avec mémoire et mesure pH/ORP, EC, OD, °C
3 = Sonde autonome avec mémoire et mesure pH/ORP, EC/turbidité, OD, °C

LONGUEUR DE CÂBLE
04 = Sonde avec câble 4 m
10 = Sonde avec câble 10 m
20 = Sonde avec câble 20 m

ALIMENTATION
2 = 220 V

HI 9829 – [ ][ ][ ][ ][2]

Présentation des Kits HI 9829

Toutes les références sont livrées en mallette de transport avec les accessoires suivants :

HI 7698291	Câble USB
HI 929829	Logiciel
HI 920005	iButton® + support (5 pcs)
HI 710045	Câble d'alimentation
HI 7698292	Nécessaire de maintenance
HI 7698295	Manchon de protection court (uniquement pour les modèles sans turbidité)
HI 7698296	Manchon de protection long (uniquement pour les modèles avec turbidité)
HI 7698290	Récipient pour étalonnage, court (uniquement pour les modèles sans turbidité)
HI 7698293	Récipient pour étalonnage, long (uniquement pour les modèles avec turbidité)
HI 9828-25	Solution d'étalonnage, 500 mL
HI 9829-16	Solution d'étalonnage 0 FNU, 230 mL (uniquement pour les modèles avec turbidité)
HI 9829-17	Solution d'étalonnage 20 FNU, 230 mL (uniquement pour les modèles avec turbidité)
HI 9829-18	Solution d'étalonnage 200 FNU, 230 mL (uniquement pour les modèles avec turbidité)
HI 710046	Câble d'alimentation allume cigare

HANNA instruments France
Parc d'Activités des Tanneries - 1 rue du Tanin - BP 133
Lingolsheim - 67833 TANNERIES CEDEX
Téléphone : 03 88 76 91 88 - Télécopie : 03 88 76 58 80
info@hannafr.com – www.hanna-france.com

Présentation HI 9829

HI 9829-02	Instrument sans sonde, avec adaptateur secteur 12 V
HI 98290-02	Instrument avec système GPS, sans sonde avec adaptateur secteur 12 V

Les sondes, capteurs et accessoires sont à commander séparément.

Sondes nues avec capteur de température intégré, sans modules ni manchon de protection

Chaque sonde peut accueillir les capteurs suivants :
- pH ou pH/rédox ou Ammonium ou Chlorures ou Nitrates
- EC ou EC+Turbidité
- Oxygène dissous

HI 7609829/4	Sonde standard, câble 4 m
HI 7609829/10	Sonde standard, câble 10 m
HI 7609829/20	Sonde standard, câble 20 m
HI 7629829/4	Sonde autonome avec mémoire, câble 4 m
HI 7629829/10	Sonde autonome avec mémoire, câble 10 m
HI 7629829/20	Sonde autonome avec mémoire, câble 20 m

Électrodes et capteurs

HI 7609829-0	pH
HI 7609829-1	pH/Rédox
HI 7609829-2	Oxygène dissous
HI 7609829-3	EC
HI 7609829-4	EC/Turbidité
HI 7609829-10	Ammonium ISE
HI 7609829-11	Chlorures ISE
HI 7609829-12	Nitrates ISE

Solutions d'étalonnage rapide

HI 9828-25	Solution Quick Calibration, 500 mL
HI 9828-27	Solution Quick Calibration, 3,78 L

Solutions tampons

HI 7004L	Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L	Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 7010L	Solution tampon pH 10,01, 500 mL

Solutions rédox

HI 7021L	Solution de test rédox à 240 mV, 500 mL
HI 7022L	Solution de test rédox à 470 mV, 500 mL

Solutions d'étalonnage conductivité

HI 7030L	Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 500 mL
HI 7031L	Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 500 mL
HI 7033L	Solution d'étalonnage 84 µS/cm, 500 mL
HI 7034L	Solution d'étalonnage 80,00 mS/cm, 500 mL
HI 7035L	Solution d'étalonnage 111,8 mS/cm, 500 mL
HI 7039L	Solution d'étalonnage 5,00 mS/cm, 500 mL

Solutions oxygène dissous

HI 7040L	Solution zéro oxygène, 500 mL
HI 7042S	Solution électrolyte, 30 mL

Solutions d'étalonnage turbidité

HI 9829-16	Solution d'étalonnage à 0 FNU, 100 mL
HI 9829-17	Solution d'étalonnage à 20 FNU, 100 mL
HI 9829-18	Solution d'étalonnage à 200 FNU, 100 mL

Standards ISE

HI 9829-10/11	Kit solutions standard ammonium 10 ppm et 100 ppm, 10 x 25 mL de chaque
HI 9829-10	Solution standard ammonium 10 ppm, 25 x 25 mL
HI 9829-11	Solution standard ammonium 100 ppm, 25 x 25 mL
HI 9829-12/13	Kit solutions standard chlorures 10 ppm et 100 ppm, 10 x 25 mL de chaque
HI 9829-12	Solution standard chlorures 10 ppm, 25 x 25 mL
HI 9829-13	Solution standard chlorures 100 ppm, 25 x 25 mL
HI 9829-14/15	Kit solutions standard nitrates 10 ppm et 100 ppm, 10 x 25 mL de chaque
HI 9829-14	Solution standard nitrates 10 ppm, 25 x 25 mL
HI 9829-15	Solution standard nitrates 100 ppm, 25 x 25 mL

Kit de maintenance pour la sonde

HI 7698292	Kit contenant une solution électrolyte pour capteur OD **HI 7042S**, 5 O-rings pour capteur OD, une petite brosse, et une seringue contenant du lubrifiant pour O-rings.

Solutions de nettoyage et de maintenance

HI 70300L	Solution de conservation pour électrodes pH/rédox, 500 mL
HI 7061L	Solution de nettoyage pour électrodes pH/rédox, 500 mL

Accessoires

HI 929829	Kit logiciel de transfert compatible Windows®
HI 7698291	Câble USB de liaison du PC vers instrument
HI 76982910	Câble USB de liaison du PC vers sonde autonome
HI 920005	iButton® avec support (5 pcs)
HI 7998095	Manchon de protection court pour sonde sans module de turbidité
HI 7698296	Manchon de protection long pour sonde avec module de turbidité
HI 7698290	Becher d'étalonnage court pour sonde sans module de turbidité
HI 7698293	Becher d'étalonnage long pour sonde avec module de turbidité
HI 7698294	Chambre de passage courte pour sonde sans module de turbidité
HI 7698297	Chambre de passage longue pour sonde avec module de turbidité
HI 710045	Câble d'alimentation de recharge
HI 710046	Adaptateur allume-cigare
HI 710140	Mallette de transport vide

HANNA® instruments

Photos et coloris non contractuels, informations sujettes à modifications et sous réserve d'erreurs typographiques

Annexe B Procédure d'intervention d'urgence

CRT CONSTRUCTION

PROJET HYDROÉLECTRIQUE INNAVIK

PROCÉDURE D'INTERVENTION D'URGENCE –

CONTAMINATION DE LA SOURCE D'EAU POTABLE DU VILLAGE

Révision	Préparé par:	Revisé par:	Date
01	Erick Gaudreau	Alain Labonté	2020-07-01

Type de document	*Numérotation chronologique*	*Révision*
PRO	001	01

TABLE DES MATIÈRES

1. Procédure d'intervention d'urgence 2
2. Contamination de la source d'eau potable du village 4
2.1. Définition 4
2.2. Calculs du Volume d'eau Requis 4
2.3. Procédure 5
2.3.1. Rôle du témoin 5
2.3.2. Rôle du responsable du site 5
2.3.3. Rôle du chargé de l'intervention 5
2.3.4. Rôle du responsable au site de pompage de la ville 6
2.3.5. Test pratique 6

LISTE DES APPENDICES

Appendice A Plan de localisation du captage d'eau

Appendice B Plan de circulation

Appendice C Pompes

Appendice D Plan des mesures d'urgence

Appendice E Plan des mesures d'urgence environnementale (extraits)

Appendice F Formulaire d'incident environnemental

1. Procédure d'intervention d'urgence

Ce plan sera effectif dès que la route temporaire permettant d'accéder à la prise d'eau temporaire sera construite, que la pompe sera en place et que les travaux dans la zone des hautes eaux commenceront. Les traverses de cours d'eau seront améliorées après l'implantation de ce plan.

L'efficacité d'une intervention d'urgence dépend souvent de la rapidité d'exécution. Dès qu'une situation anormale se présente, il est important de déclencher l'alerte dans les plus brefs délais.

Certaines situations qui paraissent banales au départ peuvent se dégrader très rapidement. Si l'équipe d'intervention d'urgence est avisée dès la constatation d'une situation anormale, elle pourra intervenir rapidement. Le témoin d'une situation dangereuse doit recueillir le maximum d'information afin de pouvoir décrire la situation aux intervenants.

Le responsable du site où est survenu l'évènement doit immédiatement contacter le surintendant du chantier. Le surintendant lancera un avertissement d'arrêt de travail si jugé nécessaire. Ensuite, celui-ci sera en charge de mettre en place la procédure d'alerte et de gestion des situations d'urgence. Selon le cas, le surintendant se chargera de l'intervention ou désignera un responsable. Il décidera ensuite si des ressources externes sont nécessaires, et gèrera le support et les interactions avec ces ressources, si applicables.

Ci-dessous, l'organigramme du plan d'intervention d'urgence ainsi que la liste de numéros de téléphone d'urgence:

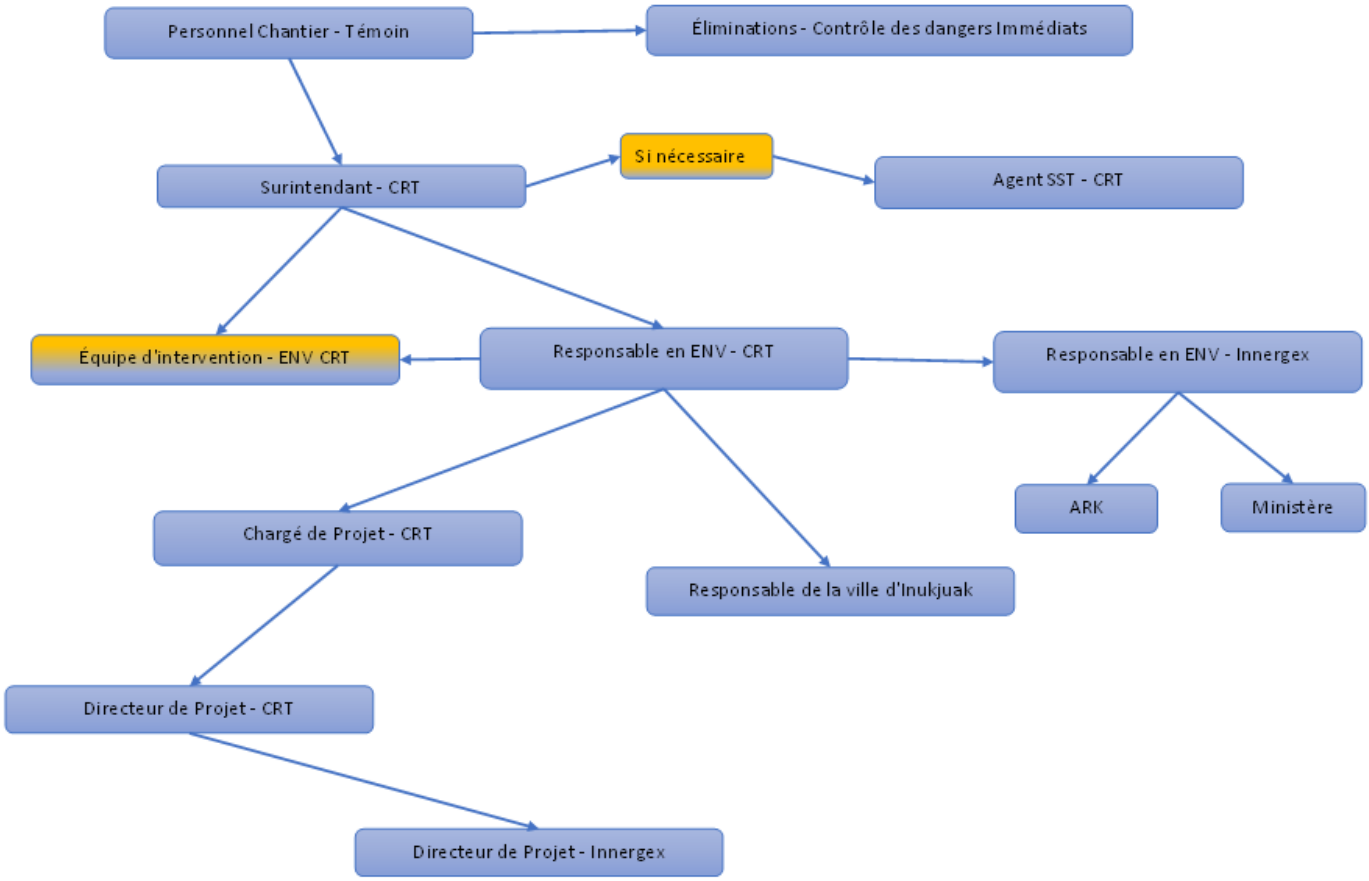


Figure 1: Organigramme d'intervention

INTERVENANTS INTERNES				
Toujours prioriser les appels au numéro d'affaire avant les appels aux coordonnées personnelles				
Nom	**Titre**	**CIE**	**Numéro d'affaire**	**Numéro personnel**
Alain Labonté	Directeur de Projet	CRT	(418) 564-8051	
François Hébert	Directeur principal – Énergie hydroélectrique	Innergex	514 249-2677	
Maxim Desjardins	Chargé de Projet	CRT	418.858-0781	
Sabin Savard	Surintendant	CRT	1-514-706-8801	
Jean-Gabriel Dorval	Responsable environnement CRT	CRT		418-473-9319
Jeanne Gaudreault	Chef principale - Relations avec les communautés et Environnement	Innergex	514 220-0892	
Martin Lacas	Coordonnateur SST	CRT	514-266-6965	

INTERVENANTS EXTERNES	
Organismes	**Coordonnées**
Corps de police régional Kativik (CPRK)	**Urgence : 819 254-9111**
Poste d'Inukjuak	Téléphone : 819 254-8144
Service de sécurité incendie (incendie et prévention des incendies)	**Urgence : 819 254-9000**
Service des incendies d'Inukjuak	Téléphone : 819 254-9000
Services de santé	**Urgence : 819 254-9090**
CLSC d'Inukjuak	Téléphone : 819 254-8540
Services ambulanciers	**Urgence : 819 254-9000**
Premiers répondants	819 254-8822
MELCC – Urgence-Environnement	**Téléphone : 1 866-694-5454**
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) sans frais :	Téléphone : 1 844 523-6738
Direction de la protection de la faune du Nord-du-Québec	Téléphone : 418 748-7701
Environnement Canada	Téléphone : 1 800 668-6767
Administration municipale	
Village nordique d'Inukjuak	Téléphone : 819 254-8822
Autres organismes	
Services d'évacuation héliportée (AirMedic)	**Urgence : 1 877 999-3322** Autre : 450 766-0770
CANUTEC (urgence impliquant matière dangereuse)	613-996-6666
Administration régionale Kativik – Spécialiste environnement	1-877-964-2961
Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU)	Téléphone : 1 800 463-3389

2. CONTAMINATION DE LA SOURCE D'EAU POTABLE DU VILLAGE

2.1. DÉFINITION

Évènement qui peut potentiellement rendre impropre à la consommation humaine l'eau puisée à la prise d'eau potable du village. Cela pourrait être causé par un déversement ou par une augmentation importante des sédiments présents dans l'eau.

La prise d'eau temporaire sera localisée dans la rivière en amont de toutes les zones de travail. Cette prise d'eau pourra être utilisée pour combler des besoins en eau pour la durée de la construction du projet. L'appendice A présente la localisation de la prise d'eau temporaire. L'appendice B est un plan de circulation pour les camions-citernes et autres intervenants. L'appendice C comprend les informations techniques sur la pompe qui sera employée. La pompe sera en service 24h/24, 7 jours par semaine.

2.2. CALCULS DU VOLUME D'EAU REQUIS

Le Village mentionne avoir une consommation d'eau de 270m^3/jour sur une période de 10 heures, soit 27m^3/hr. Le bassin possède une capacité totale de 273m^3 et la réserve d'eau ne doit pas descendre sous les 150m^3 afin de garder une réserve minimum en cas d'incendie. Cela signifie que le temps admissible de réponse est d'environ 4 heures :

273m^3 - 150m^3 = 123m^3

123m^3 / 27m^3/hr = <u>4.56 heures.</u>

- Le premier camion-citerne rempli d'eau doit arriver suivant les 4 heures de l'incident.

La pompe a un débit de 100 m^3/h avec un une tête d'eau de 20 mètres, comme défini dans l'appendice C.

CRT possède deux camions citernes ayant respectivement une capacité de transport de 20m^3 / 70min et de 35m^3 / 120min, incluant le temps de remplissage et le temps de transport. Le temps requis pour remplir les camions-citernes sont de 12 minutes (20m^3) et 21 minutes (35m^3). Cela signifie une capacité journalière d'environ 34.5m^3/hr ou 828 m^3 / jour.

Camion 1 : 20m^3 / (1.166hr) = 17m^3/hr

Camion 2 : 35m^3 / (2 hr) = 17.5 m^3/hr

Total m^3 /hr : 17m^3 + 17.5m^3 = <u>34.5m^3/hr</u>

34.5m^3 / hr * 24hr = <u>828m^3 / jour</u>

En conclusion, la cadence de remplissage du réservoir du Village sera limitée par le temps de consommation de ceux-ci.

2.3. PROCÉDURE

2.3.1. RÔLE DU TÉMOIN

- Avertir le responsable du site dès qu'un incident se produit ou dès qu'il y a une possibilité que la source d'eau soit contaminée de quelconque façon.
- Dans le cas d'un déversement, contrôler le déversement selon la procédure mise en place (voir appendice E).
- Dans le cas de la rupture d'un batardeau, s'assurer qu'un rideau de turbidité est bien en place et en installer un deuxième au besoin. Installer également un deuxième batardeau pour circonscrire la zone.
- Dans le cas d'un apport important de sédiments, contrôler l'érosion selon la procédure du plan de protection environnemental place (voir appendice E).

2.3.2. RÔLE DU RESPONSABLE DU SITE

- Recevoir l'appel.
- Aviser immédiatement Innavik Hydro ainsi que le responsable en sécurité civil du village.
- Appliquer le processus d'alerte à la section 1 et désigner la personne en charge de l'intervention.
- Si la pompe est en fonction, aviser immédiatement le personnel de l'usine de béton afin d'arrêter la production et de débuter la procédure de pompage d'eau potable pour le village.
- Si la pompe n'est pas en fonction, aviser le responsable de mettre en fonction la pompe et de débuter la procédure de pompage d'eau potable pour le village.
- Contacter le surintendant pour avoir le camion-citerne en route afin d'alimenter le village en eau.
- Aviser par radio que la route sera utilisée par le camion-citerne pour l'approvisionnement en eau au village.
- Prendre en note le compteur d'eau au début du processus. (Permis Art.22)

2.3.3. RÔLE DU CHARGÉ DE L'INTERVENTION

- Informer les autorités municipales concernées immédiatement via Innavik Hydro. Les responsables du village d'Inukjuak doivent être avisés rapidement afin d'interrompe le pompage normal de l'eau potable et de fermer la valve d'approvisionnement du réseau.
- Débuter le protocole d'urgence pour l'approvisionnement d'eau potable de secours.
  - Les deux camions citernes seront envoyés à la prise d'eau qui se situe à proximité de l'usine de béton (capacité de 20 m^3/70 min pour le premier camion et 35 m^3/120 min pour le deuxième camion) ;
  - Les camions feront des aller/retour de la prise d'eau vers la station de pompage du village aussi longtemps que l'avis ne sera pas levé ;
  - Les mesures d'urgences seront mises en place pour arrêter et contrôler la source ;
  - Les tests d'eau du village seront effectués par Innavik Hydro ;
  - Les tests de turbidité TSS seront effectués par CRT

- Si un incident se produit, CRT surveillera la qualité de l'eau jusqu'à ce qu'elle soit revenue à une qualité égale à la prise d'eau temporaire (amont des travaux). La surveillance normale est la responsabilité d'Innavik Hydro.
- Dès que la situation est retournée à la norme et que les résultats des laboratoires sont conformes, la municipalité et Innavik Hydro seront avisés de la reprise du pompage standard et un rapport sera remis aux autorités, si requis.
- Remplir le formulaire d'incident environnemental, si la contamination a été causée par un déversement (voir Appendice F).

2.3.4. RÔLE DU RESPONSABLE AU SITE DE POMPAGE DE LA VILLE

- Faire ouvrir la porte du site de pompage par le responsable de la sécurité publique.
- Fermer la vanne primaire d'amené d'eau (20sec.) et la cadenasser afin de ne pas l'ouvrir accidentellement.
- Installer la pompe de remplissage de type vacuum, raccorder à la conduite de vidange du réservoir d'eau.
- Installer et raccorder le tuyau flexible pour le pompage directement dans le puit.
- Demeurer sur place en tout temps afin d'assurer le bon déroulement à chaque arrivé et départ de camions.
- S'assurer que la pompe est fonctionnelle et pleine de carburant.

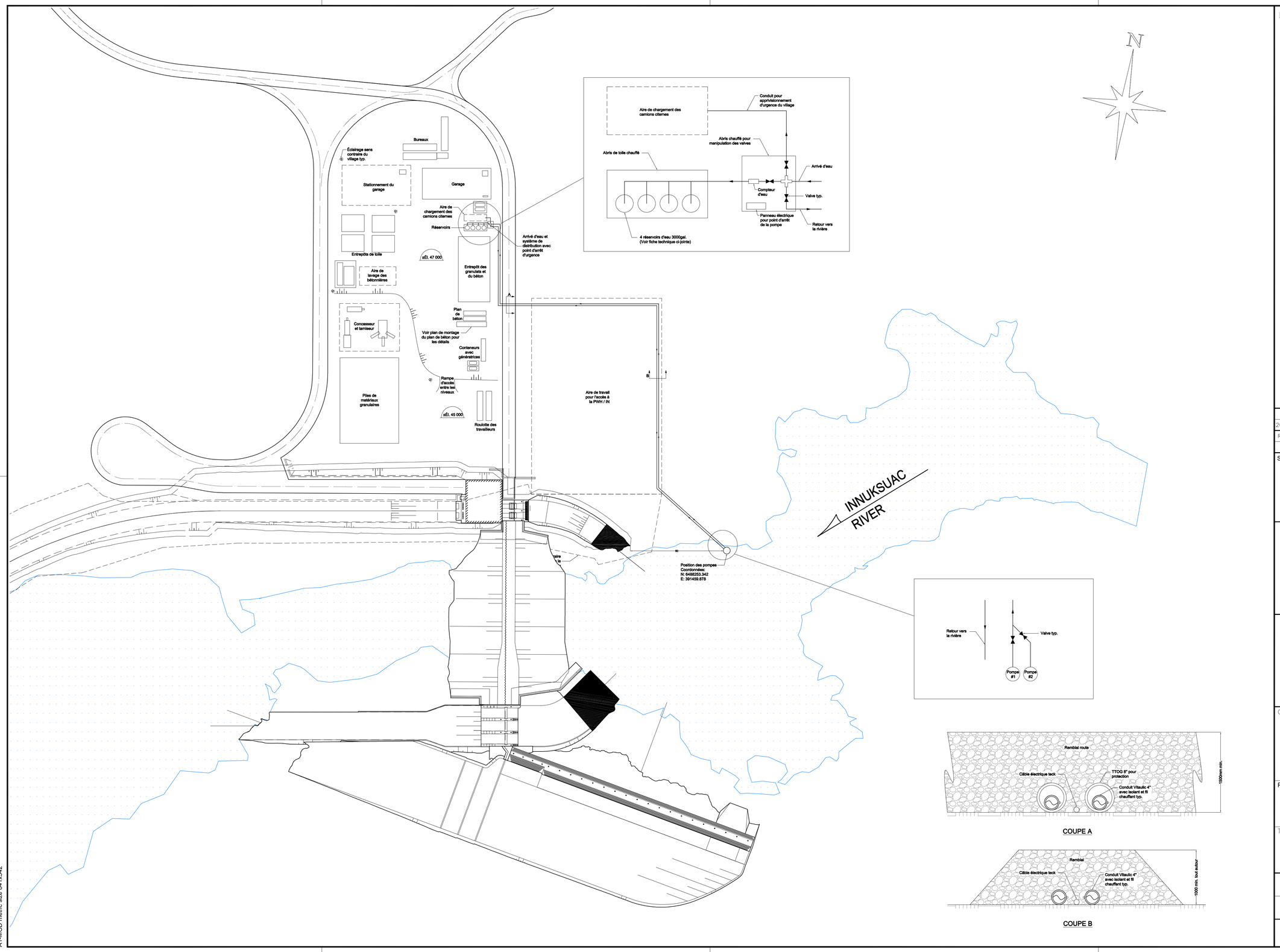
2.3.5. TEST PRATIQUE

- Faire ouvrir la porte du site de pompage par le responsable de la sécurité publique.
- Fermer la vanne primaire d'amené d'eau (20sec.) et la cadenasser afin de ne pas l'ouvrir accidentellement.
- Installer la pompe de remplissage de type vacuum, raccorder à la conduite de vidange du réservoir d'eau.
- Installer et raccorder le tuyau flexible pour le pompage directement dans le puit.
- Demeurer sur place en tout temps afin d'assurer le bon déroulement à chaque arrivé et départ de camions.
- S'assurer que la pompe est fonctionnelle et pleine de carburant.

Avant le début des travaux dans la zone des hautes eaux, un essai de la procédure d'urgence sera effectué avec les différents intervenants afin de valider la chaine de communication, le temps de réponse ainsi que l'efficacité du plan d'urgence. Par la suite, des réunions de mise à jour auront lieux fréquemment avec tous les intervenants de l'équipe d'urgence afin d'assurer un rafraîchissement du plan d'urgence pour l'approvisionnement en eau du village.

Appendice A

Plan de localisation du captage d'eau



NOTES:

1. Les dimensions inscrites sont en mètre (SI)
2.
3.
4.

REV.	TECH.	DATE	
0	C.GOD	2020/03/26	POUR APPROBATION

RÉGISTRE DES RÉVISIONS OU ÉMISSIONS

SCEAU

CRT CONSTRUCTION

CLIENT

INNAVIK HYDRO LP

PROJET

PROJET HYDROÉLECTRIQUE INNAVIK

TITRE

PLAN GÉNÉRAL DE LA PRISE

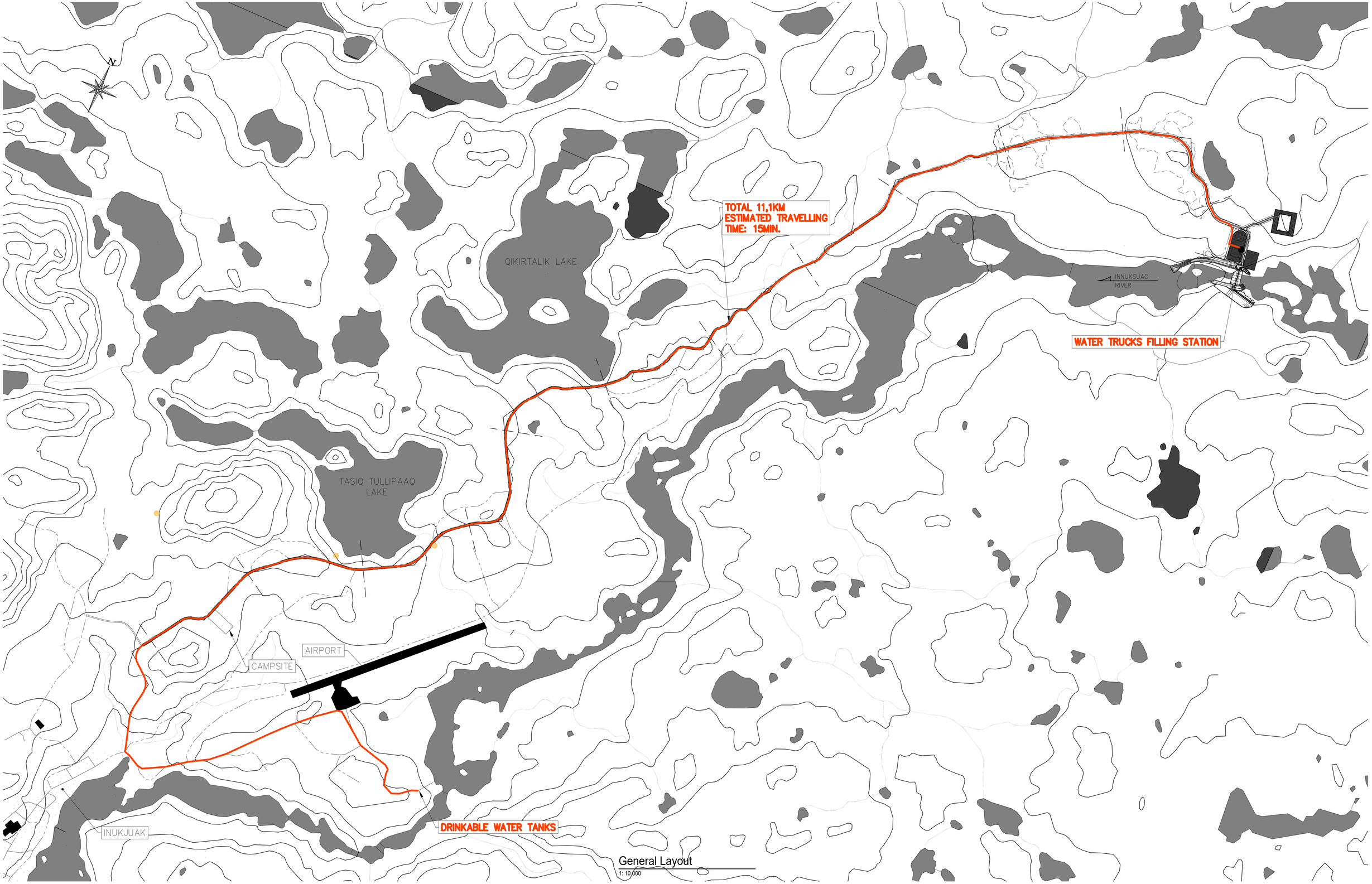
POUR ACTIVITÉS AU CHANTIER ET PLAN D'URGENCE POUR LE VILLAGE

Date	Préparé par	Approuvé par	
MARS 202	C. GODBOUT	É. GAUDREAU	
Échelle	Consultant #		Client #
TEL QUE MONTRÉ			
Dessin #			Révision
CRT-005			0

A1-MOD metric size 841x542

Appendice B

Plan de circulation



General Layout

1: 10,000

Appendice C

Pompes

Electric Motor Driven

Submersible Pump

Model S4C1-E10

Size 4”

Certified in Canada

CERTIFIED PERFORMANCE

PUMP SPECIFICATIONS

Diffuser: G-R Hard Iron;
Maximum Operating Pressure 69 psi (476 kPa).*
Impeller: G-R Hard Iron.
Wear Plate: Carbon Steel ASTM A36.
Seal Plate: G-R Hard Iron.
Intermediate: Aluminum Alloy 356-T6.
Casing: Aluminum Alloy 6061-T6 with Chromicoat.
Motor Housing: Aluminum Alloy 356-T6.
Motor Shaft: Stainless Steel Type 416.
Shaft Sleeve: Stainless Steel Type 304.
Bearings: Upper - Open Single Row Ball Bearing.
Lower - Two Synthetic Seals, Double Row Ball Bearing.
Discharge Flange: Aluminum Alloy 356-T6.
Gaskets: Cork with Nitrile Binder (NC710).
O-Rings: Buna-N.
Wetted Hardware: Standard Plated Steel and Stainless Steel.
Strainer: Urethane Coated Steel; 50.6% Open Area,
0.375” (9,5 mm) Diameter Openings.
Hoisting Bail: Urethane Coated Steel.

Standard Equipment

NEMA Type 3R Rainproof Control Box. *(See Section 130, Page 90.)*
Provides On-Off, Circuit Breaker and Motor Overload Protection.

Optional Equipment

Liquid Level Control: *(See Sec. 130, Page 150.)*
a. Turtle Type Pressure Activated Level Switch.
b. Float Activated Level Switch.
Staging Adapter Kit.

MOTOR/CABLE SPECIFICATIONS

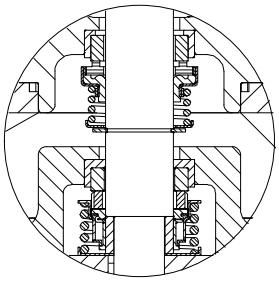
Motor: Oil Filled Enclosure; 10.0 H.P.; 3450 R.P.M.; Three Phase: 200/230/460/575 Volt, 60 Hz, 39/34/17/13.6 Full Load AMPS, 12.2 kW (Max.)

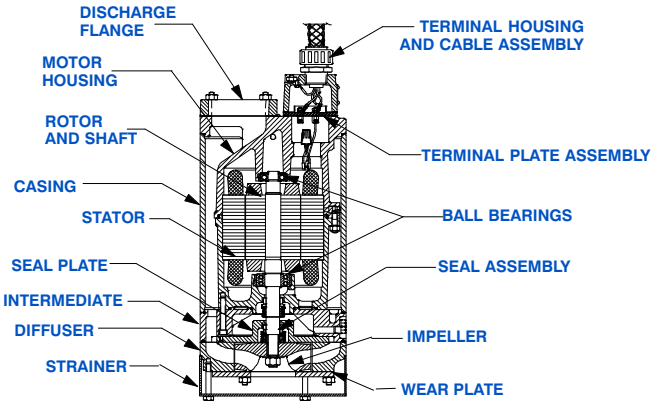
Power Cable:
200/230/460 Volt: 6 Wire; Type GGC; 8 AWG. 3 Power Conductors, 2 Ground Conductor and 1 Ground Check.
575 Volt: 4 Wire; Type SO/SOW/SOOW; 10 AWG; 3 Power Conductors, Plus 1 Ground. Nominal Length 50 Feet (15 m). Standard.
(*Specify Alternate Length at Time of Order.*)

Recommended Generator Size: 15 kW Across the Line Start.

WARNING!
Do not use in explosive atmosphere or for pumping volatile flammable liquids.

**Consult Factory for Applications Exceeding Maximum Pressure and/or Temperature Indicated.*





SEAL DETAIL
Tandem, Oil Lubricated.

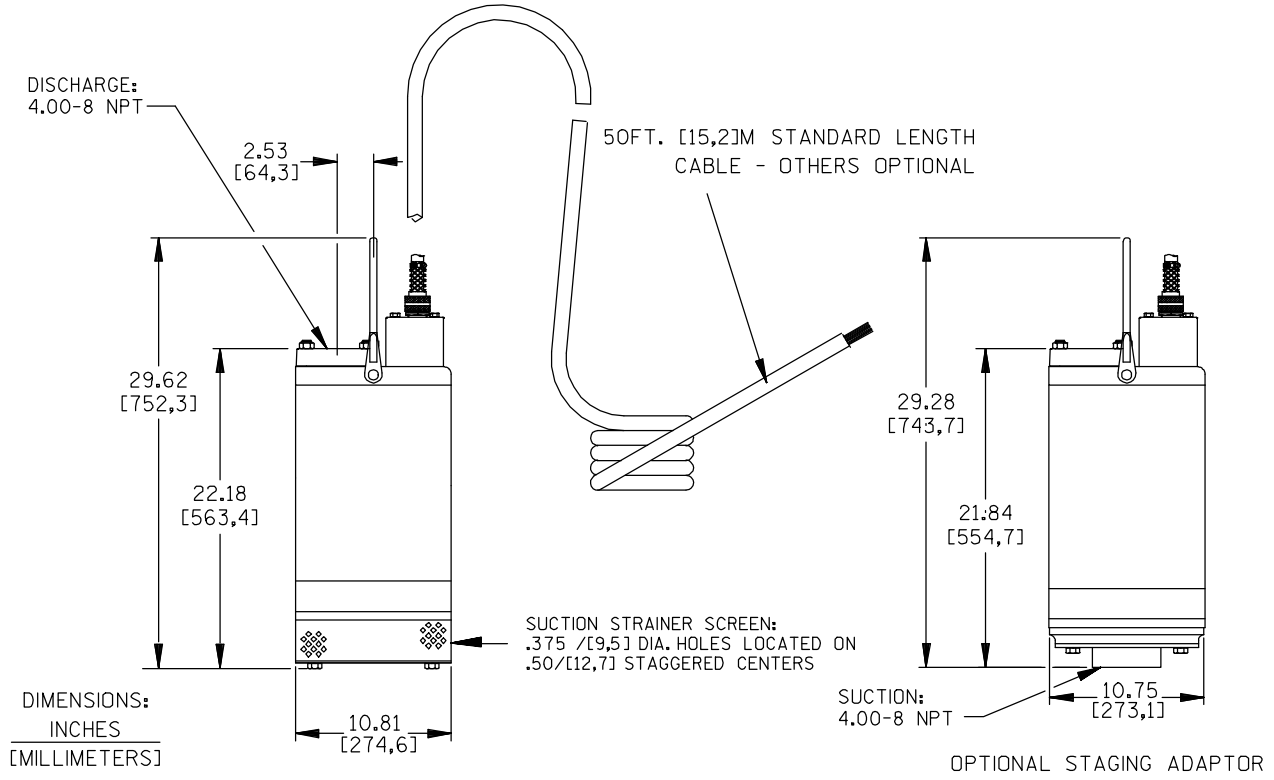
Upper Seal: Type 21, Mechanical. Carbon Rotating Face. Ceramic Stationary Face. Buna-N Elastomers. Stainless Steel 18-8 Cage and Spring.

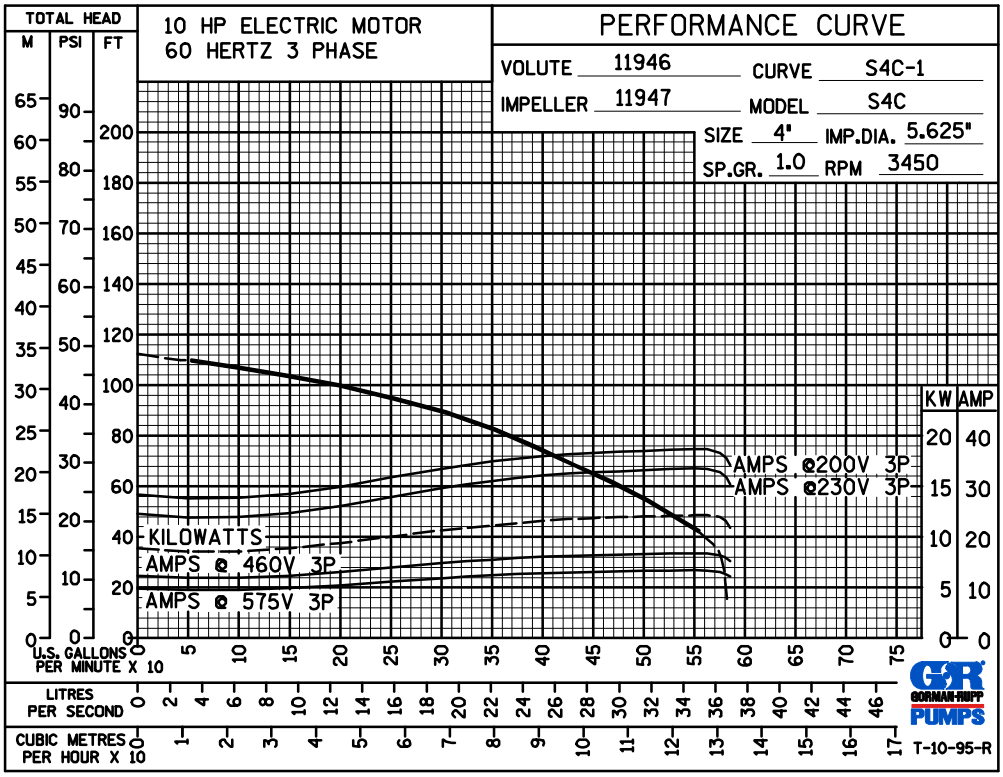
Lower Seal: Type 2, Mechanical. Tungsten Titanium Carbide Rotating Face and Silicon Carbide Stationary Face. Fluorocarbon Elastomers (DuPont Viton® or Equivalent). Stainless Steel 303/304 Cage and Spring.

Maximum Temperature of Liquid Pumped, 122°F (50°C).*

© Copyright Gorman-Rupp Pumps 2016

Specification Data	APPROXIMATE DIMENSIONS and WEIGHTS	NET WEIGHT: 254 LBS. (115 KG.) SHIPPING WEIGHT: 269 LBS. (122 KG.) EXPORT CRATE:13.3 CU. FT. (0,38 CU. M.)
SECTION 130, PAGE 820C		





GORMAN-RUPP PUMPS

www.grpumps.com

Specifications Subject to Change Without Notice

Printed in U.S.A.

© Copyright Gorman-Rupp Pumps 2016

Appendice D

Plan des mesures d'urgence

Plan des mesures d'urgence

CONTAMINATION DE LA SOURCE D'EAU POTABLE DU VILLAGE

Témoin d'un événement :

1. Avertir le responsable du site dès qu'un incident est constaté ou dès qu'il y a une possibilité que la source d'eau soit contaminée de quelconque façon.

Responsable du site de CRT :

- Aviser immédiatement Innavik Hydro ainsi que les responsables du village par téléphone.
- Si la pompe est en fonction, aviser immédiatement le personnel du plan de béton afin d'arrêter la production et de débuter la procédure de pompage d'eau potable pour le village. Si la pompe n'est pas en fonction, aviser le responsable de la mettre en fonction et de débuter la procédure de pompage d'eau potable pour le village.
- Contacter le surintendant pour avoir le camion-citerne en route afin d'alimenter le village en eau et aviser au radio que la route sera utilisée par le camion-citerne pour l'approvisionnement en eau au village.

Responsables du village d'Inukjuak :

- ➢ Interrompe le pompage standard de l'eau potable et fermer la valve d'approvisionnement du réseau.

Débuter le protocole d'urgence pour l'approvisionnement d'eau potable :

- ✓ Les deux camions citernes seront envoyés à la prise d'eau qui se situe à proximité du plan de béton (capacité de 20 m³/70 min pour le premier camion et 35 m³/120 min pour le deuxième camion);
- ✓ Les camions feront des aller/retour de la prise d'eau vers les réservoirs du village aussi longtemps que l'avis ne sera pas levé ;
- ✓ Les mesures d'urgences seront mises en place pour arrêter et contrôler la source ;
- ✓ Les tests d'eau du village seront effectués par Innavik Hydro ;

Arrêt du protocole d'urgence pour l'approvisionnement d'eau potable :

Dès que la situation est retournée à la norme et que les résultats des laboratoires sont conformes, la municipalité sera avisée de la reprise du pompage standard et les camions seront avisés.

Appendice E

Plan des mesures d'urgence environnementale

(extraits)

ÉROSION

La zone de travail doit être circonscrite de façon à éviter la dispersion des sédiments en dehors de cette zone. Tout travail ayant comme conséquence de laisser un sol non consolidé à nu (déblai, sol perturbé ou remanié, matériaux en réserve, etc.) doit être accompagné de mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments de manière à éviter l'apport de sédiments dans les cours d'eau, les plans d'eau et les milieux humides. Au fur et à mesure de l'achèvement des travaux, tous les endroits remaniés doivent être stabilisés de façon permanente. Si un délai est nécessaire avant la stabilisation permanente, les mesures temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments doivent demeurer en place, et ce, jusqu'à ce que la stabilisation permanente soit réalisée.

Le choix des méthodes de contrôle de l'érosion et des sédiments doit être adapté aux différentes situations rencontrées pendant les travaux.

L'entrepreneur doit prévoir l'usage de barrières à sédiments, de bottes de paille ou de tout autre système pour retenir des particules de sol dans l'éventualité où elles seraient présentes dans l'eau de ruissellement. Ces structures doivent être régulièrement inspectées et des correctifs doivent être apportés dès qu'un problème réduisant leur efficacité est observé.

STABILISATION TEMPORAIRE DES TALUS

La membrane géotextile doit être utilisée pour stabiliser les talus vulnérables à l'érosion et susceptibles de produire des sédiments. Si du ravinement est détecté sur les surfaces stabilisées, l'entrepreneur doit mettre en place des mesures supplémentaires dès la constatation des dommages par le surveillant.

Tout amoncellement temporaire de matériaux non consolidés, tel que la terre, localisé à moins de 30 m d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau ou d'un milieu humide, doit être protégé à l'aide d'une mesure de stabilisation temporaire des talus afin d'éviter le transport de sédiments vers ces milieux. La membrane géotextile installée sur les talus dénudés de façon temporaire doit être retenue à l'aide de dispositif assurant son maintien en place.

BARRIÈRE À SÉDIMENTS TEMPORAIRE

Les barrières à sédiments munies d'un géotextile doivent être installées adéquatement. La mise en place de barrières à sédiments munies d'un géotextile en travers d'un cours d'eau est interdite. Dès le début des travaux, l'entrepreneur doit installer des barrières à sédiments aux endroits où des sédiments peuvent être transportés par le ruissellement et elles doivent demeurer en place durant toute la durée des travaux. Les barrières à sédiments doivent être entretenues pendant toute la durée des travaux afin d'assurer leur efficacité. L'enlèvement de la barrière à sédiments doit se faire de manière à éviter de remettre en circulation les sédiments accumulés lors des travaux.

Une vérification visuelle fréquente, notamment avant et après des épisodes de pluie, sera effectuée afin d'évaluer l'efficacité des membranes et de réparer les déficiences au besoin. Advenant le cas où ces méthodes seraient inefficaces, une natte faite de membrane géotextile de type II sera utilisée comme matériau de recouvrement des sols pour assurer la stabilisation temporaire des talus.

BOUDIN DE RÉTENTION SÉDIMENTAIRE

La mise en place de boudins de rétention sédimentaire en travers (perpendiculaire et interceptant la totalité de l'écoulement) d'un cours d'eau est interdite.

BERME ET TRAPPE À SÉDIMENTS TEMPORAIRE

La mise en place de berme et de trappe à sédiments en travers (perpendiculaire et interceptant la totalité de l'écoulement) d'un cours d'eau est interdite. La trappe à sédiments doit être nettoyée lorsqu'elle est remplie à 50 %.

De plus, un nettoyage doit être réalisé lors de la fermeture temporaire prolongée d'un chantier. Un nettoyage préventif doit également être réalisé lors d'une alerte météorologique annonçant de fortes pluies.

DÉVERSEMENT DE CONTAMINANTS

DÉFINITION

Incident ayant occasionné un déversement de contaminants nécessitant une intervention rapide, sécuritaire et efficace pour protéger les personnes et l'environnement. Ces contaminants incluent des matières dangereuses telles que substances inflammables, corrosives, réactives, toxiques ou toutes autres substances pouvant poser un danger pour la vie ou affecter l'environnement.

PROCÉDURE

Rôle du témoin

1. Arrêter tous les travaux à proximité du déversement.
2. Identifier le produit - vérifier l'emballage, les étiquettes d'avertissement, la fiche de donnée sécurité, etc.
3. Arrêter la fuite et contenir le déversement à l'aide des trousses d'urgence, si possible et sécuritaire.
4. Signaler immédiatement tout déversement de matières dangereuses au responsable du site et au superviseur.
5. Attendre de nouvelles instructions du chargé de l'intervention.

Rôle du responsable du site

1. Recevoir l'appel.
2. Appliquer le processus d'alerte à la section 8 et désigner le chargé de l'intervention.

Rôle du chargé de l'intervention

1. Obtenir les détails de la localisation de l'accident et la sévérité.
2. Aviser immédiatement Urgence-Environnement en précisant la nature du produit et le volume estimé.
3. Avec l'aide de l'équipe d'intervention, créer un périmètre de sécurité approprié autour du déversement afin d'éviter les risques d'exposition ou d'explosion.
4. Déterminer si les ressources nécessaires pour la décontamination sont disponibles :
    a. Si oui, récupérer les matières contaminées et les matières dangereuses résiduelles et les entreposer dans des contenants étanches distincts. Utiliser une trousse pour déversement afin de contenir le déversement, si approprié, ou continuer la surveillance.
    b. Sinon, utiliser des ressources externes pour la décontamination. Planifier le point de rencontre sur le site entre les services d'urgence et le personnel du site. Désigner une personne pour recevoir les services d'urgence (ambulanciers, policiers ou pompiers) et les diriger au bon endroit, s'il y a lieu, afin que ceux-ci puissent intervenir le plus tôt possible.
5. Veiller à la décontamination du site et à la remise en état des lieux selon les critères de la *Loi sur la qualité de l'environnement.* Le sol contaminé et les matières dangereuses résiduelles devront être acheminés à des sites autorisés par le MELCC. La décontamination du site devra également être confirmée par l'analyse d'un laboratoire accrédité.
6. Préparer un rapport d'incident environnemental

Appendice F

Formulaire d'incident environnemental

Formulaire d'incident environnemental

À compléter par le premier témoin

Faire parvenir au Directeur de projet

Emplacement		
Description du site :		
Si applicable :	Km _____	
Coordonnées GPS :	Longitude _____	Latitude _____
Date de communication de l'incident :		

Date de l'incident	**Heure de l'incident**	**Durée de l'incident**
Substance en cause	**Volume en cause**	**Nom commercial du produit**
Nom de la compagnie en cause	**Équipement défectueux**	**Date de réparation de l'équipement**

Cause et description de l'incident		
Raison de l'incident (cocher)		
☐ Conditions météo	☐ Absence de procédure	☐ Bris d'équipement
☐ Manque de formation	☐ Erreur humaine	☐ Inattention lors d'une procédure

Superficie affectée (m^2)				
Nature du site touché		**Pente du terrain**	**Météo**	
☐ Sable / Gravier	☐ Béton	☐ Faible 2 %	☐ Nuageux	☐ Neigeux
☐ Roc	☐ Gazon	☐ Moyenne 2-10 %	☐ Ensoleillé	☐ Calme
☐ Argile	☐ Neige	☐ Forte 10 %	☐ Pluvieux	☐ Venteux
☐ Asphalte				
☐ Étendue d'eau : _____				
Distance par rapport aux éléments sensibles (en mètres)				
Habitation : _____	Cours d'eau : _____	Route : _____	Puits : _____	Autres : _____

Mesures pour contrôler la situation		
Date début nettoyage : _____	Date de fin nettoyage : _____	
Description de l'intervention :		
Quantité récupérée :		
Lieu d'élimination :		
Personnes impliquées dans le nettoyage		
☐ Entrepreneur en cause	☐ Entreprises spécialisées	☐ Autre : _____

Rédigé par	
Signature du témoin	
Date	
Date de réception du rapport	
Signature du responsable	
Documents annexés	Note :Joindre des photos du déversement lors de la transmission du rapport c.c.Directeur de projet

Annexe C Dépliant d'information distribué à la population d'Inukjuak

INNAVIK HYDRO PROJECT

WATER MONITORING CAMPAIGN

September 2020

Work on the Innavik Hydro Project has started and protecting the quality of Inukjuak's drinking water is our top priority. We take every measure to prevent and avoid any contamination, for instance by keeping our machinery in top condition to prevent any spills, and stopping any dirty water draining into the crystal clear Inukjuak River.

Along with being careful, we also monitor water quality, through daily sampling of the Inukjuak River.

Monitoring work

To make sure the water is not negatively impacted by the construction work, two samplings are made every time:

- One upstream from the work site ("Control site" - completely natural)
- One downstream from the work site ("Test site" to detect any change)

Downstream monitoring is performed at the location of the Community's water intake, the source for the village's drinking water.

Currently-monitored parameters include temperature, pH and turbidity. Those results are instantaneous. Further analysis is required for other parameters monitored, including ammonia.

Monitoring results

The water criteria measured at the intake are within the expected ranges. Furthermore, in many instances, water parameters are identical at the upstream and downstream monitoring points. This means the construction site has no effect on water quality and that there is no increased risk for our drinking water.

In the event that an incident would occur on the construction site, immediate communication will take place to activate the Emergency Action Plan. Agreed with the KRG and NV, it involves delivering pure water to the drinking water treatment plant, therefore preserving public health.

For more information, call 819 254-8101 or send an email at innavikhydro@innergex.com

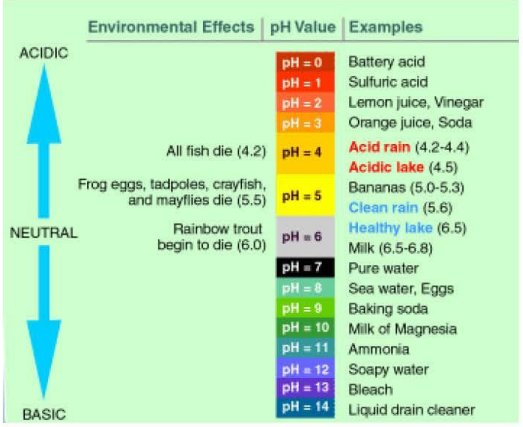
About Water Monitoring Parameters

The parameters that are monitored allow us to track the quality of the Inukjuak River water and would immediately identify a significant change / issue that could effect drinking water supplies.

pH

The pH value of a water source is a measure of its acidity or alkalinity. Ranging from 0 to 14, the value of 7.0 is neutral. Pure water would have a pH of 7.0, but rivers, lakes, and rain/snow tend to be slightly acidic, due to substances naturally present in the water.

Based on results from 2019, the Inukjuak River's pH usually is between 6.98 and 7.51. Since the beginning of work, it has been of 7.4 on average. Results from upstream of the work site and downstream at the water intake have been always in the same range which means the construction has not modified the river quality.



Turbidity

Turbidity is a measure of cloudiness which is caused by suspended sediment in the water. Normally the Inukjuak River flows almost crystal clear and all efforts are made to keep it that way. Turbidity is measured in the field using a hand-held digital meter that measures water cloudiness (or 'light scatter'). Turbidity measurements taken since work started on the Hydro project have remained low (water has been consistently clear).

Based on results from 2019 (KRG), the Inukjuak River's turbidity usually is between 0.4 and 0.9 NTU. In most cases, turbidity results are nearly identical upstream and downstream of work. Even in situations where downstream levels were higher, the result was still under 5, which is considered excellent according to the Environment Ministry. This shows that work has no significant impact on water quality.

ᐃᓐᓇᕕᒃ ᐃᑯᒪᑎᓕᐅᕐᕕᓴᐅᑉ ᓴᓇᔭᐅᓂᖓ

ᐃᒪᐅᑉ ᐃᑉᐱᒋᔭᐅᒐᓱᐊᕐᓂᖓᓂᒃ ᑐᓴᐅᒪᑎᑦᓯᓂᖅ

ᓯᑉᑎᒻᐱᓇ 2020

ᐃᓐᓇᕕᒃ ᐃᑯᒪᐅᑎᓕᐅᕐᕕᓴᐅᑉ ᐱᓇᓱᐊᕐᑕᐅᓂᖓ ᐱᒋᐊᕐᓯᒪᓕᕐᒪᑦ ᑕᒪᓐᓇᓗ ᐃᓄᑦᔪᐊᒥ ᐃᒪᑦᓯᐊᖃᓇᐊᖃᕐᓂᖅ ᐃᒥᕋᑦᓴᒥᒃ ᐱᒻᒪᕆᐅᓂᕐᐸᐅᑎᕙᕗᑦ. ᖃᓄᓕᒫᑦᓯᐊᖅ ᐱᓇᓱᐊᕐᐳᒍᑦ ᓱᒃᑯᑕᐅᑎᑦᓯᒐᓕᑦᓱᑕ ᐃᒪᕐᒥᒃ, ᐆᑦᑐᕋᐅᑎᒋᑦᓱᒍ ᐊᐅᓚᐅᑎᓕᕐᑯᑎᓕᒫᕗᑦ ᐱᐅᓂᕐᐸᐅᑎᒐᓱᐊᕐᓱᒋᑦ ᑯᕕᔪᖃᕐᑯᔨᖕᒋᒧᑦ, ᓄᕐᖃᖓᑎᑦᓯᒐᓱᐊᕐᓱᑕᓗ ᐃᒪᕐᓗᒥᒃ ᑯᕕᑎᑦᓯᒐᓕᑦᓱᑕ ᐃᓄᒃᔪᐊᑉ ᑰᖓᓄᑦ ᑲᑭᐊᑦᑑᒪᑦ.

ᐃᑉᐱᒍᓱᑦᓯᐊᕋᓱᐊᕋᑦᑕ, ᐃᒪᐅᑉ ᖃᓄᐃᓐᓂᖓᓂᒃ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᖃᑦᑕᕆᕗᒍᑦ ᖃᐅᑕᒫᑦ ᖃᐅᔨᓴᕋᑦᓴᑖᖃᑦᑕᓱᑕ ᐃᓄᒃᔪᐊᑉ ᑰᖓᓂᑦ.

ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕐᓂᒧᑦ ᐱᓇᓱᐊᕐᑕᐅᖃᑦᑕᑐᑦ

ᐃᒪᖅ ᓱᒃᑯᓇᕐᑐᒧᑦ ᓱᕐᕋᑕᐅᕐᑯᓇᒍ ᓴᓇᔪᓄᑦ, ᒪᕐᑑᓂᒃ ᖃᐅᔨᓴᕋᑦᓴᓂᒃ ᐃᒪᕐᑖᓱᒍᔪᒍᑦ ᒐᒪᖓᑦ ᖃᐅᔨᓴᕆᐊᖃᓕᑐᐊᕋᑦᑕ.

- ᐁᑉᐸᖓ ᐱᓇᓱᐊᕐᕕᐅᔫᑉ ᑲᖏᐊᓂᑦ ("ᐊᐅᓚᑦᓱᕕᒻᒥᑦ"- ᐃᒪᑦᓱᐊᓚᕆᑦᒥᑦ)
- ᐁᑉᐸᖓ ᐱᓇᓱᐊᕐᕕᐅᔫᑉ ᒥᑦᓱᑎᓐᓂᑦ ("ᖃᐅᔨᓴᕋᑦᓴᑖᕐᕕᒥᑦ") ᐊᓱᑦᔨᐸᓪᓕᐊᓂᖃᕐᒪᖔᑦ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕈᑎᒥᒃ.

  ᐱᓇᓱᐊᕐᕕᐅᔫᑉ ᒥᑦᓱᑎᓐᓂ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕐᕕᒃ ᐃᓄᒃᔪᐊᑉ ᐃᒪᕐᑕᕕᖓᓂᑦ ᐱᔪᒥᒃ ᖃᐅᔨᒐᓱᐊᕐᕕᐅᖃᑦᑕᑐᖅ. ᐃᓄᒃᔪᐊᒥᐅᑦ ᐃᒥᕋᑦᓴᒥᒃ ᐃᒪᕐᑖᕕᒋᓱᖓᓂᑦ.

ᑕᒐᑕᒐᐅᑎᓪᓗᒍ ᖃᐅᔨᓴᕐᑕᐅᖃᑦᑕᑐᑦ ᓂᕈᒥᓐᓂᖓ, pH-ᒍᓂᕋᕐᑕᐅᔪᖅ ᐊᒻᒪᓗ ᐃᓱᕐᓂᖓ. ᑕᕝᓐᓇᖅ ᖃᐅᔨᓴᐅᑎᖏᑦ ᖃᐅᔨᒍᓐᓇᓱᖃᑦᑕᓱᑎᒃ. ᐊᓱᖏᓪᓕ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕐᑕᐅᔪᑦ ᖃᐅᔨᓴᕐᑕᐅᒋᐊᓪᓚᕆᐊᖃᖃᑦᑕᑐᑦ ᐃᓚᐅᑎᓪᓗᒍ ᖃᔫᑉ ᐃᓚᑦᓴᔭᖓ.

ᖃᐅᔨᔭᐅᖃᑦᑕᑐᑦ

ᐃᒪᐅᑉ ᖃᓄᐃᓐᓂᖓ ᖃᐅᔨᓴᕐᑕᐅᔪᕕᓂᖅ ᓂᕆᐅᒋᔭᐅᓯᒪᔪᒧᑦ ᑎᑭᐅᑎᖃᑦᑕᑐᑦ. ᓱᓕᒋᐊᓪᓚᓗ, ᒐᒪᖓᓕᒫᑲᓴᒃ, ᐃᒪᖅ ᐊᑦᔨᑏᐅᐃᓐᓇᐅᖃᑦᑕᑐᖅ ᑲᖏᐊᓂᑦ ᒥᑦᓱᑎᓐᓂᓗ ᖃᐅᔨᓴᕐᕕᐅᔪᓂᑦ ᐱᔪᖅ. ᑕᒪᓐᓇ ᑐᑭᓕᒃ ᓴᓇᕕᐅᔪᖅ ᓱᕐᔪᓯᒪᑦᔭᖏᑦᑐᖅ ᐃᒪᐅᑉ ᐱᐅᓯᖓᓂᒃ ᐃᒪᕗᓪᓗ ᐃᒥᕐᐸᕗᑦ ᐊᑦᑕᓇᕐᑐᒦᓚᕐᑭᑦᔭᒐᓂ.

ᖃᓄᐃᓕᖕᖓᑐᕕᓂᐅᔪᖃᕐᐸᑦ ᓴᓇᕕᐅᔪᒥ, ᑕᕝᓐᓇᖅ ᑐᓴᕐᑎᓯᓂᖃᕋᔭᕐᑐᖅ ᐊᐅᓚᑦᔭᓇᐊᑦᓴᐅᑎᒥᓗᑎᓪᓗ ᐅᐃᒪᓇᕐᑐᓯᐅᑎᒥᒃ ᐸᕐᓇᑕᐅᒪᔪᒥᒃ ᐊᑐᓕᕐᑎᓯᒋᐊᓯᓗᑎᒃ. ᐊᖏᖃᑎᒌᒍᑕᐅᒪᑦᓯᓂ ᑲᑎᕕᒃ ᓄᓇᓕᓕᒫᑦ ᑲᕙᒪᖓᓄᑦ ᓄᓇᓕᐅᓪᓗ ᑲᕙᒫᐱᖓᓄᑦ, ᐃᓗᓕᓕᒃ ᐃᒪᑦᓯᐊᑉ ᐃᒥᕋᑦᓴᐅᑉ ᐊᐅᓚᑕᐅᒋᐊᖃᕋᔭᕐᓂᖓᓂᑦ ᐃᒥᕐᑕᕕᒻᒧᑦ ᖃᓄᐃᖕᖏᓯᐊᕆᐊᖃᕐᓂᖅ ᐱᑦᔪᑎᒋᑦᓯᒍ.

ᑐᑭᓯᒋᐊᓪᓚᑭᒪᔪᑦ ᓯᕙᓂᕈᓐᓇᑐᑦ ᐅᕗᖓ, 819 254-8101 ᖃᕆᑕᐅᔭᒃᑯᓗᓐᓃᑦ ᐊᓪᓚᓗᑎᒃ ᐅᕗᖓ: innavikhydro@innergex.com

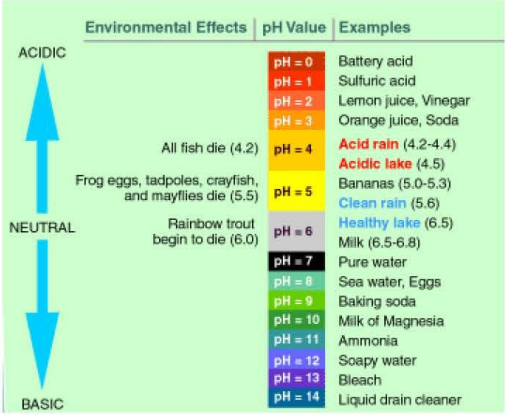
ᖃᓄᐃᓕᖓᒻᒪᖕᒑᑕ ᐃᒪᐅᑉ ᖃᐅᔨᒪᔭᐅᒐᓱᐊᕈᑎᖏᑦ

ᐃᒪᐅᑉ ᖃᐅᔨᒪᔭᐅᒐᓱᐊᕈᑎᖏᑦ ᖃᐅᔨᒥᓐᓇᑎᑦᓱᔪᑦ ᐃᓄᒃᔪᐊᑉ ᑰᖓᑕ ᐃᒪᖓ ᖃᓄᐃᓕᖕᒪᖕᒑᑦ ᓇᓗᓂᕐᓴᐅᑎᒋᒐᔭᕐᓱᑎᓪᓗ ᐊᓱᑦᔨᕙᓪᓕᐊᓂᖃᓕᕐᐸᑦ/ᐱᑦᔪᑎᖃᓕᕐᐸᑦ ᓱᕐᖁᕙᓪᓕᐊᔪᒥᒃ ᐃᒥᕋᑦᓴᒥᒃ ᐃᒪᕐᒥᒃ.

Ph

pH - ᒍᓂᕋᕐᑕᖅ ᐃᒪᕐᒥ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕈᓱᐅᕗᖅ ᖃᓄᓪᓗᐊᑎᒋᒃ ᓱᒃᑯᓇᕐᑐᑕᖃᓕᕐᒪᖕᒑᑦ acidity ᓚᔭᐅᔪᒥᒃ ᐅᕙᓗᓐᓃᑦ alkalinity ᓚᔭᐅᔪᒥᒃ. ᐱᒋᐊᕐᓱᓂ 0-ᒥᑦ 14-ᒧᑦ, 7.0-ᒦᓕᕋᒥ ᖃᓄᐃᖕᖏᓂᕋᕐᑕᐅᔪᖅ. ᐃᒪᑦᓱᐊᖅ pH ᑕᖃᕋᔭᕐᑐᖅ 7.0-ᒥᒃ, ᑭᓱᐊᓂ ᑰᑦ, ᑕᓲᑦ, ᓱᓚᓗᒃ ᖃᓐᓂᓗ acid-ᒥᒃ ᐱᑕᖃᐲᓐᓇᑐᑦ ᐱᐅᓱᖃᑐᐃᓐᓇᓱᑎᒃ ᐃᒪᐅᑉ ᐃᓗᐊᓃᓲᓄᑦ ᑎᒥᓚᕿᔭᐅᑦᓱᑎᒃ.

ᑐᖕᖓᕕᒋᑦᓱᒋᑦ 2019-ᒥ ᖃᐅᔨᓴᐅᑎᕕᓃᑦ, ᐃᓄᒃᔪᐊᑉ ᑰᖓᑕ pH-ᖓ 6.98ᓗ 7.51ᓗ ᐊᑯᓐᓂᖓᓃᕙᓪᓗᓯᒪᔪᖅ. ᐱᓇᓱᐊᕐᑐᑦ ᐱᒋᐊᕐᓱᒪᓕᕐᑎᓗᒋᑦ, 7.4 ᒦᕙᓪᓗᒥᔪᖅ. ᐱᓇᓱᐊᕐᕕᐅᔫᑉ ᑲᖏᐊᓂ ᒥᑦᓱᑎᓐᓂᓗ ᖃᐅᔨᓴᕈᑎᐅᕙᑦᑐᑦ ᐊᕐᔨᒌᑐᐃᓐᓇᐅᔫᑦ ᒐᒥᒻᒪᑦ ᐅᖃᕈᓐᓇᑐᒍᑦ ᓴᓇᓂᖅ ᓱᕐᖁᓯᒪᑦᔭᖏᑦᑐᖅ ᑰᑉ ᐃᒪᑦᓱᐊᒍᓂᖓᓂᒃ.



ᐃᓱᕐᓯᕙᓪᓕᐊᓂᖅ

ᐃᒪᖅ ᐃᓱᕐᓱᕙᓪᓕᐊᓕᕐᒪᖕᒑᑦ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕐᑕᐅᒍᓱᖃᕐᒥᔪᖅ ᐃᒪᕐᒥ ᑭᕕᒻᒥᑐᓄᑦ ᐅᒥᓚᕿᒍᓐᓇᒪᑦ. ᐱᐅᓱᖃᕐᓱᓂ ᐃᓄᒃᔪᐊᑉ ᑰᖓ ᑲᑭᐊᑦᑐᒪᓇᐅᓲᖅ ᐱᒍᓐᓇᕕᓕᒫᖓᓄᓪᓗ ᐅᒥᖏᓐᓇᑎᑕᐅᒐᓱᐊᕐᓱᓂ. ᐃᓱᕐᑑᓕᕐᒪᖕᒑᑦ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕐᑕᐅᓲᖅ ᐊᑐᕐᓱᑎᒃ ᑎᒍᒥᐊᕐᑕᐅᓲᒥᒃ ᖃᐅᔨᓴᐅᑎᒥᒃ ᐃᓱᕐᑑᑎᑦᓱᔪᖃᓕᕐᒪᖕᒑᑦ ᖃᐅᔨᒪᒐᓱᐊᕐᓱᑎᒃ. ᐃᑯᒪᐅᑎᓕᐅᕐᕕᓴᖅ ᐱᒋᐊᕐᑕᐅᓚᐅᔪᑎᓪᓗᒍ ᐃᓱᕐᓱᕙᓪᓕᐊᓂᖃᓗᐊᖕᒋᑐᖅ (ᐃᒪᖅ ᑲᑭᐊᑦᑐᑐᐃᓐᓇᐅᓲᖅ.)

ᑐᖕᖓᕕᒋᑦᓱᒋᑦ ᑲᑎᕕᒃ ᓄᓇᓕᓕᒫᑦ ᑲᕙᒪᖕᒑᑕ ᖃᐅᔨᓴᐅᑎᒋᓯᒪᔭᖕᒋᑦ, ᐃᓄᒃᔪᐊᑉ ᑰᖓᑕ ᐃᓱᕐᓂᖕᒑᖓ 0.4ᓗ 0.9ᓗ ᐊᑯᓐᓂᖓᓃᕙᓪᓗᓲᖅ. ᖃᐅᔨᓴᐅᑎᐅᓯᒪᔪᑦ ᐃᓱᕐᓂᖕᒑᓂᒃ ᑲᖏᐊᓂᑦ ᒥᑦᓱᑎᓐᓂᓗ ᐱᔪᓂᒃ ᐊᑦᔨᒌᒪᓚᑐᐃᓐᓇᐅᒥᔪᑦ. ᒥᑦᓱᑎᓐᓂᑦ ᐱᓱᒪᔪᑦ ᐳᕐᑐᓂᕐᓴᐅᔪᕕᓂᐅᓕᕋᓗᐊᕋᒥᒃ 5 ᒥᑦᓱᑎᓐᓃᖏᓐᓇᓲᑦ ᑕᒪᓐᓇᓗ ᐱᐅᔪᒻᒪᕆᐅᓂᕐᑕᐅᓱᓂ ᐊᕙᑎᓕᕆᓂᐅᑉ ᑐᕐᕐᑲᑕᕐᕕᑯᖏᓐᓄᑦ. ᑕᒪᓐᓇ ᓄᐃᑕᑎᑦᓱᔪᖅ ᐱᓇᓱᐊᕐᑐᑦ ᓄᐃᑕᔪᒥᒃ ᓱᕐᖁᓂᖃᑦᔭᖏᒻᒪᑕ ᐃᒪᑦᓱᐊᕐᑲᕆᐊᕐᑲᕐᓂᒥᒃ.