Plan directeur drainage
Première Nation Crie Whapmagoostui

Présenté aux

Prix Canadiens du génie-conseil 2021

Catégorie

RESSOURCES HYDRIQUES

CIMA+

Signification du nom de la communauté Crie:
ᐋᐱᒪᑯᐤᐃᐃ / Wâpimâkuštui / « Place of the beluga »

Innovation

Localisée à l'embouchure de la Grande Rivière de la Baleine et de la baie d'Hudson, la Première Nation Crie de Whapmagoostui est en première ligne des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes liés aux changements climatiques, plus marqués dans les régions nordiques. Pour cette communauté isolée d'environ 980 personnes, les épisodes de plus en plus fréquents de fortes pluies à l'automne et au printemps, dans ce dernier cas combinées à la fonte des neiges, favorisent l'accumulation importante d'eau de ruissellement dans certains secteurs, nuisant à la circulation (piétons et véhicules) en plus d'accélérer la détérioration des rues en gravier et d'entrainer des dommages aux fondations, des infrastructures déjà mises à rude épreuve par les phénomènes de gel et dégel.

CIMA+ a reçu le mandat du Gouvernement de la Nation Crie (CNG) pour réaliser un plan directeur de drainage pour cette communauté. Les principaux objectifs du mandat étaient de proposer une solution globale et adaptée aux conditions extrêmes du Nord subies par le site. De plus, CNG souhaitait une réalisation des travaux par les membres de cette nation Crie. Ce projet d'infrastructures de drainage est le premier en ce genre au Nunavik, au nord du 55e parallèle et dans un lieu uniquement accessible par avion ou par bateau.

Cette solution a été élaborée via un plan directeur et six (6) phases de réalisation, s'échelonnant de 2016 à 2022, auront été nécessaires. Nous présentons ici les trois phases 2018, 2019 et 2020 puisque celles-ci sont complétées et que les ouvrages sont en service.

Le succès de ce projet démontre la pertinence de combiner des techniques de drainage adaptées aux conditions locales et nordiques à des simulations hydrauliques modernes en tenant compte des changements climatiques dans le calcul des besoins en drainage. La conception des infrastructures a été élaborée en considérant la versatilité des matériaux, leur poids, leur durabilité ainsi que la capacité des équipements locaux à manipuler les composantes du système de drainage. Par exemple, des exutoires pluviaux constitués de regards dissipateurs étaient prévus en bordure de la Grande Rivière de la Baleine. Ceux-ci devaient être de capacité suffisante pour véhiculer les débits d'eau et résister aux mouvements des marées et des glaces. Cependant, aucun équipement de levage adéquat n'était disponible pour soulever les regards en question. C'est grâce aux simulations que nous avons pu réduire leur diamètre et permettre leur installation en utilisant des équipements disponibles sur place.

Baie d'Hudson

Complexité

La conception des ouvrages et le travail d'ingénierie ont tenu compte des enjeux budgétaires associés à la construction en considérant les courtes saisons pendant lesquelles le travail est possible, les méthodes de construction, les choix de matériaux de même que les coûts du transport de ceux-ci livrés par bateau et facturés en poids et volume. Le projet a été réalisé par une équipe d'ouvriers Cris avec les équipements disponibles sur place, et ce, afin de réduire les coûts associés à la mobilisation d'équipements lourds, à la construction de camps de travail et à la mobilisation d'ouvriers spécialisés provenant du Sud. Le projet représente un défi colossal de logistique et de coordination des travaux.

La capacité de production de l'équipe Crie a été optimisée grâce à un appui constant et un accompagnement rapproché des équipes d'ingénierie et de surveillance de CIMA+. Chaque phase a été planifiée afin d'être fonctionnelle une fois complétée. Les professionnels affectés à la surveillance des travaux devaient être en mesure de transmettre les connaissances relatives à l'installation des composantes spécifiques pour la construction des infrastructures. Une synergie, essentielle au succès du projet, s'est rapidement créée entre les employés de CIMA+ et les membres Cris de l'équipe.

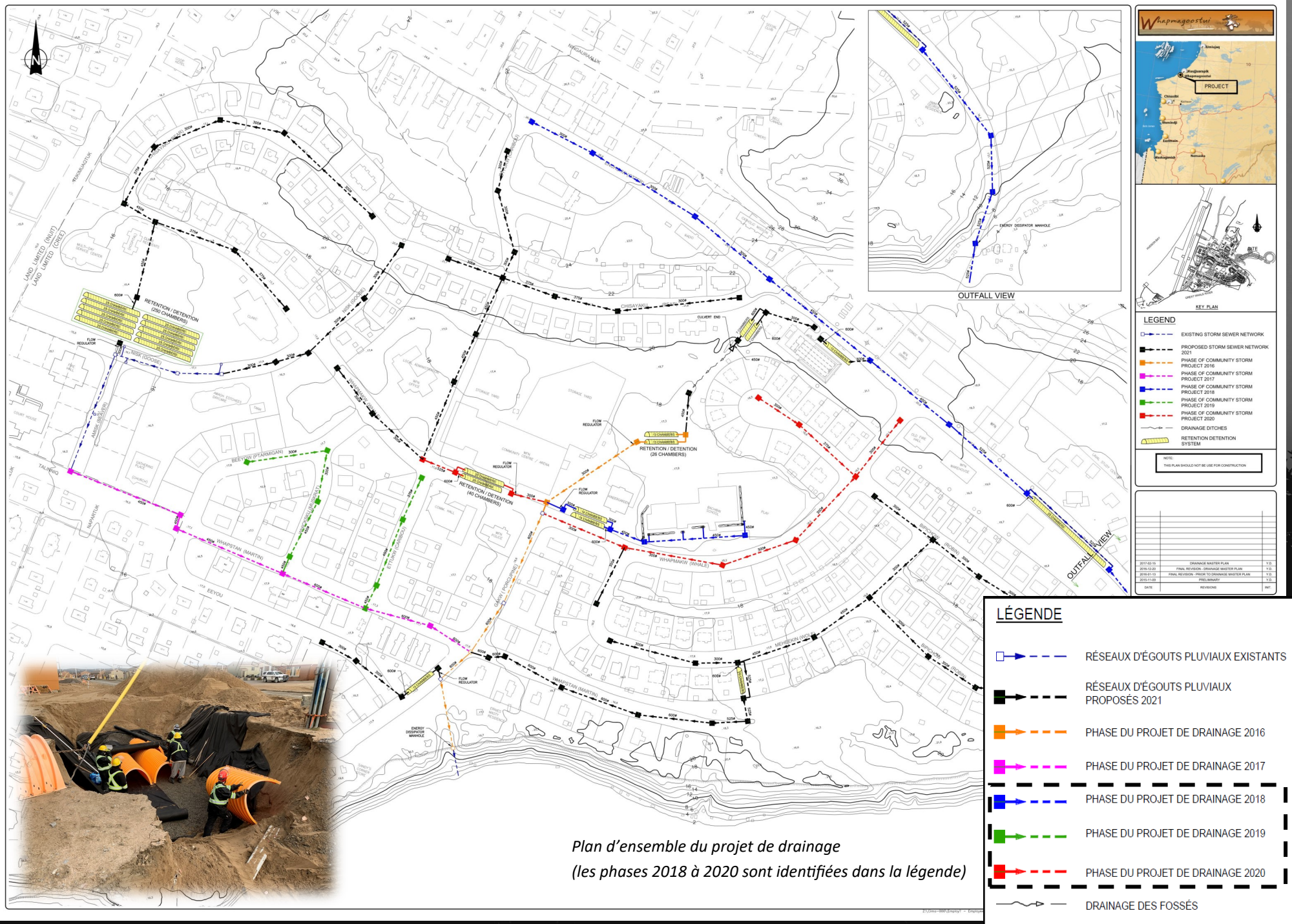
Un projet d'une telle complexité est habituellement géré par un entrepreneur. Mais dans le cas présent, CIMA+ a audacieusement mis en place les conditions requises pour permettre une réalisation des travaux selon une formule dite en Régie interne, inclusive et respectueuse de la culture des membres Cris de l'équipe de travail.

Livraison des matériaux par bateau et Garde côtière sur la Baie d'Hudson

Problématique de drainage

Conteneur de livraison de regards et de puisards

Installation de chambres de rétention par l'équipe Crie



Plan d'ensemble du projet de drainage
(les phases 2018 à 2020 sont identifiées dans la légende)

Façade de l'école - Avant l'installation des chambres de rétention

Façade de l'école - Après l'installation des chambres de rétention au printemps suivant

Bénéfices sociaux et/ou économiques

Tous les travaux ont été réalisés par des membres de la communauté affectueusement désignée l'équipe Crie A+ sous la supervision d'une équipe de techniciens(es) et d'ingénieurs(es) chevronnés. L'équipe de CIMA+ était également responsable de consigner le temps des ouvriers ainsi que le temps d'utilisation des équipements. Les phases 2018 à 2020 représentent un investissement de plus de 8 M$ dans la communauté, plus de 72 semaines de travail à raison d'une moyenne de 65 heures/semaine. Des retombées de l'ordre de 2 M$ en salaires dans la communauté et de 2 M$ en coût d'équipements locaux. Considérant l'éloignement de cette collectivité et l'absence de grands donneurs d'ouvrages, l'embauche locale et l'utilisation d'équipements sur place permettaient de maximiser les retombées économiques locales et générer de la richesse dans la communauté, car les ouvriers pouvaient injecter à nouveau leurs revenus dans les services à la population. Pour les phases 2018 à 2020 du projet, l'équipe pouvait requérir plus de 20 membres de la communauté et constituait un moteur économique pour celle-ci, sollicitant de nombreux services support (cafétéria, épicerie, transport de marchandises, etc.). Les bénéfices engendrés par l'utilisation des équipements locaux ont été réinvestis pour acheter de nouveaux équipements plus performants. Les ouvriers formés ont pu également contribuer à d'autres projets menés parallèlement par d'autres entrepreneurs à la recherche de main d'œuvre locale. Le but intrinsèque du projet a été de favoriser une économie locale et indépendante au bénéfice de la qualité de vie de l'ensemble de la population de cette Première nation.

Principaux travailleurs Cris (saison 2020)

Allan Snowboy - *Contremaître*

Gregory Rupert - *Manœuvre*

Steven Natachequan - *Manœuvre*

Allan Kawapit - *Manœuvre*

Raymond Kawapit - *Manœuvre*

Abraham George jr. - *Opérateur*

Shayne Rueben Masty - *Opérateur*

Samson Natachequan - *Opérateur*

Bobby George - *Manœuvre*

Jeremy George - *Manœuvre*

Marcus Petagumskum - *Manœuvre*

Équipe Crie saison 2020

Whapmagoostui Equipment & Labour Weekly Compilation 2020
Community Storm Drainage Project 2020
August 10th to August 16th 2020.

CIMA+

WFN equipment (no operator)

Equipment	Brand	Model	Year	Hours/day August 10	August 11	August 12	August13	August14	August 15	August 16	Total (hrs)	Rate ($/hrs)	Total
Excavator on track	Caterpillar	323FL	2016	10	10	10	10	11	8		59	150,29	8 867,11 $
Loader	Caterpillar	962M	2019	10	10	11	10	10	10		61	136,38	8 319,18 $
Compactor	Caterpillar	CS56B	2016						2		2	118,23	236,46 $
Generator (small)	Honda	2000i	N/A			5		5			10	2,99	29,90 $
Small compactor (160 kg)	Honda		2017	10	10	10	10	5	5		50	3,58	179,00 $
Tower Light 3 kW	Atlas Copco	HiLight V5+	2018	12	12	12	12	12	12	12	84	3,00	252,00 $
Total													**17 883,65 $**

WFN special ressources

Equipment	Brand	Model	Year	Quantity August 10	August 11	August 12	August13	August14	August 15	August 16	total	Rate ($/hrs)	Total
Pick-up truck (daily rate)				2	2	2	2	2	2	2	14	150,00	2 100,00 $
Wood barricades (daily rate)				25	25	25	25	20	20	20	160	3,00	480,00 $
Shack (shelter) (weekly rate)				1							1	100,00	100,00 $
Total													**2 680,00 $**

WFN Labours

Staff members	Type of labour	Hours/day August 10	August 11	August 12	August13	August14	August 15	August 16	*** x1,5 over 35 hrs/week Total (hrs)	Rate ($/hrs)	Total
Allan Snowboy	Foreman Team 1	10	10	10,5	10	10	10		60,50	59,00	4 321,75 $
Gregory Rupert	Labour	10	10	10,5	10	10	10		60,50	49,68	3 639,06 $
Steven Natachequan	Labour	10	10	10,5	10	10	10		60,50	34,16	2 502,22 $
Allan Kawapit	Labour	10	10	10,5	10	10	10		60,50	34,16	2 502,22 $
Raymond Kawapit	Labour	10	10	10,5	10	10	10		60,50	34,16	2 502,22 $
Abraham George Jr.	Operator 1	10	10	10	10	11	10		61,00	43,32	3 205,68 $
Shayne Rueben Masty	Operator 2	10	10	11	10	10	10		61,00	43,32	3 205,68 $
Samson Natachequan	Operator Back-up								0,00	29,81	0,00 $
Bobby George	Night Watchmen	12	12	12	12	12	12	12	84,00	34,16	3 706,36 $
Jeremy George	Night Watchmen								0,00	34,16	0,00 $
Marcus Petagumskum	Night Watchmen							12	12,00	34,16	409,92 $
Total											**25 995,11 $**

Total for the Week **46 558,76 $**

Exemple d'outil de suivi du temps travaillé par l'équipe Crie

Bénéfices pour l'environnement

Soucieuse de l'environnement, CIMA+ accorde une place prépondérante à la responsabilité sociale dans la réalisation des projets. Dans cette optique, la mise en œuvre des solutions de drainage de ce projet a été adaptée au contexte régional en tenant compte des enjeux associés à la nordicité qui prévalent dans ces communautés. La géologie locale, constituée d'une épaisseur appréciable de dépôt meuble sablonneux, permettait une conception axée sur le rechargement de la nappe phréatique. Afin de limiter le transport des sédiments vers les exutoires pluviaux, des chambres de rétention ont été ajoutées au concept pour capter les sédiments et favoriser le rechargement de la nappe. L'utilisation des chambres a permis de réduire la longueur de certaines sections de réseaux d'égout réduisant de facto le poids des matériaux. Ce choix de conception a permis de réduire les coûts du projet de même que l'empreinte de carbone liée au transport des matériaux. La conception retenue allie les techniques traditionnelles de drainage en conduites avec l'utilisation de conduite PEHD pour minimiser le poids et permettre une manipulation facile par les équipements disponibles et les ouvriers. Ceci a eu une incidence directe sur les coûts de carburant relatifs au transport et aux équipements. Les éléments tels que regards d'égout et puisards ont été sélectionnés en fonction de critères de robustesse et de durabilité dans un environnement nordique rigoureux. Toutes les quantités de matériaux requis au projet ont été calculées pour éviter l'accumulation de surplus dans les dépôts secs déjà surchargés en région nordique.

Grande Rivière de la Baleine

Satisfaction des besoins du client

Les phases 2018 à 2020 du « Plan directeur drainage Première Nation Crie Whapmagoostui » ont permis de solutionner les problématiques de la gestion des eaux de ruissellement, d'améliorer la qualité de vie de la communauté et, enfin, de favoriser l'essor de l'économie locale. La solution est adaptée aux conditions nordiques, respectueuse de l'environnement, de capacité adéquate, facile d'entretien et résiliente face aux conditions climatiques futures. Au-delà des éléments techniques de ce projet, le Gouvernement de la Nation Crie a la responsabilité de promouvoir la participation des communautés qu'il représente dans la réalisation d'ambitieux projets au bénéfice de leurs collectivités. C'est la mission qui a été donnée à l'équipe de CIMA+ et celle-ci a su relever ce défi. Une mission qui va bien au-delà de l'ingéniosité technique et de la logistique complexe requise à la réalisation de projets nordiques. Une collaboration hors du commun entre plusieurs intervenants qui reflète les liens tissés avec cette nation et fait rayonner le savoir-faire et la volonté de celle-ci à vouloir s'épanouir dans un environnement nordique.

L'approche audacieuse et proactive de CIMA+, en collaboration avec le Gouvernement de la Nation Crie, a permis à la Première Nation Crie de Whapmagoostui de démontrer sa capacité à réaliser de tels projets. Les bénéfices sociaux et économiques perdureront bien après la fin des travaux. La réussite de ce partenariat entre l'équipe CIMA+ et la Première Nation Crie de Whapmagoostui s'est ancrée dans l'échange de connaissances d'ingénierie et de sagesse avec ce peuple fondateur.

CIMA+
L'humain au centre
de l'ingénierie

Annexe A
Accusé de réception de notre candidature

Whapmagoostui

Julie Julien

Objet: TR: PRIX CANADIENS DU GÉNIE-CONSEIL 2021 - CANADIAN CONSULTING ENGINEERING AWARDS 2021

From: CCE Awards <info@canadianconsultingengineer.com>
Date: Monday, March 29, 2021 at 9:06 PM
To: Peter Saunders <PSaunders@ccemag.com>, Cheryl Fisher <CFisher@annexbusinessmedia.com>
Subject: CCE Awards - Notice of Intention to Enter: CIMA+

Nom du projet

Plan Directeur Drainage Première Nation Crie Whapmagoostui

Lieu du projet

P.O Box 390, Whapmagoostui, Québec, Canada Map It

Nom de la catégorie

C. Ressources hydriques

Renseignements sur la firme

Nom de la firme

CIMA+

Adresse de la firme

1145, boul. Lebourgneuf, bureau 300, Québec, Quebec G2K 2K8, Canada Map It

Personne-ressource

Nom

Yves Durand

Tél

(581) 995-3825

Courriel

yves.durand@cima.ca

Paiement

Méthode de paiement

Facturez-moi, s'il vous plaît

Order

Product	Qty	Unit Price	Price
Prix d'entrée *	1	$ 375.00 CAD	$ 375.00 CAD
TVH (14.975%)	1	$ 56.16 CAD	$ 56.16 CAD
		Total:	**$ 431.16 CAD**