



Bingwi Neyaashi
Anishinaabek



NORTHERN
POLICY INSTITUTE
INSTITUT DES POLITIQUES
DU NORD

Giwedhong Aakomenjigewin Teg
b ΔC2-40-4 P-771.4 409-Δb7
Institu d'Politik di Nor
Aen vavnd nor Lee Iway La koonpayeen



NORTHERN RECONCILIATION
RÉCONCILIATION DANS LE **NORD**

Rapport de Recherche | Automne 2022

Des routes locales qui durent

Série sur la Reconstruction de la Nation, Volume 11

IPN – Ques nous sommes

Président & DG

Charles Cirtwill

Conseil d'administration

Florence MacLean
(Présidente du conseil)
Kim Jo Bliss
(Vice-présidente Nord-Ouest)
Dwayne Nashkawa
(Vice-président Nord-Est)
Kevin Eshkawkogan
(Secrétaire)
Pierre Riopel (Trésorier)
Charles Cirtwill
(Président et Chef de la direction)

Suzanne Bélanger-Fontaine
Harley d'Entremont Ph. D.
Ralph Falcioni
Christine Leduc
Michele Piercey-Normore Ph. D.
Eric Rutherford
Alan Spacek
Marianne Sutherland
Brian Vaillancourt
Wayne Zimmer

Conseil consultatif

Michael Atkins
Martin Bayer
Pierre Bélanger
Cheryl Brownlee
Chief Patsy Corbiere
Katie Elliot
Neil Fox
Shane Fugere

George Graham
Gina Kennedy
Winter Dawn Lipscombe
Dr. George C. Macey
John Okonmah
Bill Spinney
Brian Tucker Ph. D.

Conseil de recherche

Hugo Asselin Ph. D.
Riley Burton
Ken Carter Ph. D.
Heather Hall Ph. D. (Présidente,
Conseil consultatif de la
recherche de l'IPN)
Katie Hartmann Ph. D.
Carolyn Hepburn

Peter Hollings Ph. D.
Brittany Paat
Barry Prentice Ph. D.
David Robinson Ph. D.

Reconnaissance des territoires traditionnels

L'IPN voudrait rendre hommage aux Premières Nations, sur les territoires traditionnels desquelles nous vivons et travaillons. Le fait d'avoir nos bureaux situés sur ces terres est une chance dont l'IPN est reconnaissant, et nous tenons à remercier toutes les générations qui ont pris soin de ces territoires.

Nos bureaux principaux:

- Celui de Thunder Bay se trouve sur le territoire visé par le Traité Robinson-Supérieur, sur le territoire traditionnel des peuples Anishnaabeg, ainsi que de la Première Nation de Fort William.
- Celui de Sudbury se trouve sur le territoire visé par le Traité Robinson-Huron, sur le territoire traditionnel des peuples Atikameksheng Anishnaabeg, ainsi que de la Première Nation de Wahnapiatae.
- Celui de Kirkland Lake se trouve sur le territoire visé par le Traité Robinson-Huron, sur le territoire traditionnel des peuples Cree, Ojibway et Algonquin, ainsi que de la Première Nation de Beaverhouse.
- Tous deux abritent de nombreux peuples des Premières nations, des Inuits et des Métis.

Nous reconnaissons et apprécions le lien historique que les peuples autochtones entretiennent avec ces territoires. Nous reconnaissons les contributions qu'ils ont apportées pour façonner et renforcer ces communautés, la province et le pays dans son ensemble.

Ce rapport a été rendu possible en partie grâce au soutien de la Fondation canadienne Donner et de la Société de gestion du Fonds du patrimoine du Nord de l'Ontario. L'Institut des politiques du Nord leur exprime toute sa gratitude pour leur généreux soutien, mais tient à souligner ce qui suit : les opinions exprimées dans ce rapport sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les opinions de l'Institut, de son conseil d'administration ou de ses partisans. La citation avec crédit approprié est autorisée.

Les calculs de l'auteur sont basés sur les données disponibles au temps de publication et sont sujets aux changements.

Rédacteur de la revue : Robert Patrick Ph. D.

© 2022 Institut des politiques du Nord

Publié par l'Institut des politiques du Nord

874 rue Tungsten

Thunder Bay, Ontario P7B 6T6

ISBN: 978-1-77868-009-0

Partenaires



Animiigoo Zaagi'igan Anishinaabek

Notre peuple est présent sur ces terres depuis des temps immémoriaux. Nos ancêtres étaient des gens forts et indépendants, comme nous le sommes aujourd'hui, qui se déplaçaient au gré des saisons sur un vaste territoire autour du lac Nipigon. Nous nous gouvernions à l'aide des enseignements traditionnels que nous enseignons encore aujourd'hui à nos enfants. Aujourd'hui, les membres de notre communauté sont dispersés dans de nombreuses collectivités, dont la majorité sont situées dans le nord-ouest de l'Ontario, à l'intérieur et autour des rives du lac Supérieur. Nous sommes unis par notre lien avec l'environnement, notre engagement envers nos valeurs traditionnelles et notre respect mutuel.



Bingwi Neyaashi Anishinaabek

Le peuple de Bingwi Neyaashi Anishinaabek - anciennement connu sous le nom de Première nation de Sand Point - occupe les rives sud-est du lac Nipigon depuis des temps immémoriaux. Notre communauté se consacre à favoriser une forte identification culturelle, à protéger la Terre Mère et à offrir des chances égales à tous. De plus, la vision de notre communauté est de faire croître l'économie de Bingwi Neyaashi Anishinaabek et d'être reconnue comme une communauté durable et solidaire où les entreprises réussissent, les membres s'épanouissent et la culture est célébrée.



Première nation du lac des Mille Lacs

La communauté de la Première nation du Lac des Mille Lacs est située dans le nord-ouest de l'Ontario, à 135 km à l'ouest de Thunder Bay, et englobe environ 5 000 hectares de la beauté la plus spectaculaire de Mère Nature. Depuis des temps immémoriaux, notre peuple tient et prend soin de ses terres et de ses territoires traditionnels. Afin d'atteindre notre objectif et de réaliser notre vision, nous, la Première nation du Lac Des Mille Lacs, nous engageons à rebâtir un fort sentiment d'appartenance à la communauté en suivant une approche holistique et des processus inclusifs pour un développement communautaire sain.

À propos des auteurs

Mercedes Labelle



Mercedes Labelle a obtenu un baccalauréat spécialisé en sciences politiques et systèmes urbains de l'Université McGill en 2020. Au cours de ses études, elle s'est concentrée sur la politique canadienne et les processus de politique publique, en faisant spécifiquement des recherches sur la distribution inégale des avantages et des services entre les communautés urbaines et rurales. Ayant grandi au Canada, aux États-Unis et en Espagne, Mercedes est impatiente de retourner dans le nord de l'Ontario, où sa famille réside maintenant. Dans ses temps libres, Mercedes aime écouter des podcasts, cuisiner et lire.

Mateo Orrantia



Né et élevé à Marathon, en Ontario, Mateo est fier d'être originaire du Nord de la province. Actuellement en première année de médecine à l'Université de l'École de médecine du Nord de l'Ontario, Mateo essaie d'adopter une approche interdisciplinaire pour résoudre les problèmes. Croyant fermement en un Nord autogéré et diversifié, il veut mettre à profit ses expériences en recherche et en militantisme de base pour aider à favoriser des communautés plus fortes et plus durables dans le Nord de l'Ontario. Après avoir passé ses derniers étés à travailler au parc national Pukaskwa, Mateo s'est passionné pour la protection des ressources naturelles inégalées de la région. Ne sachant pas où son avenir le mènera - si ce n'est de retourner dans le Nord - Mateo s'est impliqué dans des initiatives dans plusieurs disciplines, allant de l'entraînement en force et conditionnement physique à la recherche littéraire et à la gouvernance étudiante. Lorsqu'il ne travaille pas, Mateo aime faire de la musculation, lire et explorer la nature (ce qui se traduit généralement par un peu trop de brousse).

Table des matières

Résumé.....	7
Introduction	8
L'approche d'une construction de base	9
Première Nation de Lennox, Île-du-Prince-Édouard	9
Nishnawbe Aski Nation, Ontario.....	10
Les routes d'hiver revisitées.....	12
Études de cas : L'innovation dans la pratique.....	13
Autoroute 10 : D'Inuvik à Tuktoyaktuk, Territoires du Nord-Ouest	13
Le Cercle de feu, Ontario	21
Mine Snip, Colombie-Britannique.....	21
Avantages d'une conception innovante de transport:	23
Inconvénient d'une conception d'infrastructure innovante de transport.....	25
Pratiques fructueuses.....	27
Conclusion	29
Annexe A : Volumes autodéclarés de biens transportés sur les routes d'hiver de l'Ontario, 2014-2015.....	30
Annexe B : Mesures d'adaptation	31
Références.....	33



Résumé

Ce document porte sur les principaux liens de transport, comme les routes et les ponts. Avec la menace émergente des changements climatiques, les communautés sont plus que jamais confrontées à des problèmes de transport pour permettre aux personnes de circuler et pour acheminer les fournitures au sein des communautés. Les défis à relever concernent le manque de fiabilité. Des saisons de routes d'hiver plus courtes raccourcissent la période pour les communautés pour transporter les fournitures essentielles. L'élévation constante du niveau de la mer menace les ponts qui assurent des liaisons cruciales. Les études de cas et les technologies novatrices examinées, comme l'autoroute toutes saisons d'Inuvik à Tuktoyaktuk, les nouvelles techniques d'entretien des routes d'hiver ou l'utilisation de dirigeables et d'aéroglosses, fournissent des exemples et des pratiques qui devraient faire l'objet d'une étude plus poussée.

Les **pratiques exemplaires** relevées dans le cadre de cette analyse des études de cas comprennent:

- la planification des effets du changement climatique sur les infrastructures de transport;
- l'adoption de matériaux et de techniques de construction résilients, adaptés au climat local;
- l'utilisation des connaissances traditionnelles et locales, et de la main-d'œuvre locale;
- la connaissance et la recherche des besoins des communautés locales au moyen de consultations communautaires.

Les études de cas ont également révélé que, dans la mesure du possible, les éléments suivants doivent être **évités**:

- des solutions de surface (des « pansements ») à des infrastructures vieillissantes, qui doivent au contraire être entièrement remplacées;
- la réticence à explorer les nouvelles technologies en raison du manque de recherches préexistantes;
- la tentative de remplacer entièrement les infrastructures de transport, comme les routes d'hiver, par des technologies innovantes – souvent, ces technologies sont mieux utilisées en appui aux infrastructures existantes.

Introduction

La réussite du développement des infrastructures va de pair avec la réussite économique et sociale et sera de la plus haute importance pour les collectivités autochtones et non autochtones de tout le Canada, alors qu'elles mettent le cap sur le rétablissement et la prospérité dans un monde post-COVID. Cependant, les infrastructures de transport dont dépendent fortement les communautés autochtones, comme les ponts et les routes d'hiver, suivent l'approche d'une « construction de base » pour le financement, la conception et la construction des infrastructures. Résultat : des liaisons peu fiables avec les communautés qui dépendent de ces infrastructures pour le transport des biens et des personnes. Une infrastructure de base suit souvent une « approche globale » pour le financement, la conception et la construction, sans tenir compte des besoins et des circonstances uniques d'une collectivité, ni de la durabilité à long terme, ce qui sera démontré par l'observation du pont de l'île Lennox et de l'infrastructure de base des routes d'hiver dans les communautés de la Nishnawbe Aski Nation.

Bien que l'approche d'une construction de base puisse parfois permettre un développement plus rapide des infrastructures avec des coûts initiaux plus faibles, elle mène souvent à des résultats négatifs pour le projet, comme le manque de fiabilité et de durabilité. Par contre, les avantages importants associés à des méthodes de conception plus novatrices l'emportent de loin sur ses inconvénients, soulignant l'importance de délaissier l'approche de construction de base historiquement utilisée au profit de méthodes plus novatrices.

L'approche d'une construction de base

Les infrastructures nouvelles et innovantes doivent tenir compte des réalités du changement climatique pour passer l'épreuve du temps. Les infrastructures de transport, comme les routes et les ponts, sont des artères vitales pour de nombreuses communautés des Premières Nations, surtout celles éloignées. De nombreuses infrastructures de base sont en train de s'effondrer sous l'effet d'hivers plus courts et plus chauds et de la montée du niveau de la mer. La construction d'infrastructures de base entrave le développement futur de nombreuses communautés en raison des incidences variées des changements climatiques et de l'incertitude liée au climat. Ces incidences étant très répandues, pour que les infrastructures résistent à l'épreuve du temps, elles doivent être résilientes. Qu'il s'agisse de matériaux de construction plus innovants et adaptés au climat, ou de solutions de transport entièrement différentes, il faut explorer davantage d'options pour combler le fossé de l'infrastructure de transport dans les communautés des Premières Nations.

Lennox First Nation, Prince Edward Island

Le pont de l'île Lennox est le seul lien d'infrastructure permanent entre la Première Nation de Lennox et l'Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.). Ces dernières années, le pont a subi les effets de l'érosion côtière, ce qui a causé des fissures, une désintégration, le desserrement de boulons, le bris de panneaux et des répercussions sur les véhicules (Canada, 2020). Avant la construction du pont en 1973, les membres de la communauté avaient peu d'options. À partir des années 1940, un bateau de pêche servait de traversier public. Pendant les mois les plus froids, notamment de janvier à avril, il fallait traverser la glace à pied, à cheval, en traîneau et, plus tard, en motoneige, ce qui s'avérait dangereux au printemps (île Lennox, 2013).

Bien que le pont atténue certains dangers liés à la traversée de la glace et qu'il soit plus pratique, le pont de l'île Lennox nécessite un entretien fréquent. Le pont, d'une portée de 252 mètres, est constitué d'un tablier en béton armé soutenu par des poutres en béton précontraint, des casques de pieux et des tuyaux en acier (Canada, 2016b). Depuis 2009, Services aux Autochtones Canada a investi dans des améliorations du pont en surface pour éviter le remplacement complet de la structure (ibid.). Malgré un investissement de plus de 3 millions de dollars depuis 2009, les réparations n'ont pas été suffisantes. Les améliorations apportées en 2009 ont été rapidement oubliées lorsqu'en 2010, une tempête a érodé une section du pont, le réduisant à une seule voie. Cette situation a duré six mois, soit le temps de la réparation (CBC News, 2015). En 2019, les membres de la communauté ont eu recours à la mise en place de diverses couches de roches pour assurer la protection du rivage de la chaussée existante (CBC News, 2019).

Les constructeurs de ponts des années 1970 n'ont probablement pas tenu compte des effets que les changements climatiques, comme l'élévation du niveau de la mer, auraient sur l'infrastructure. Cette réalité est en train de changer, car une onde de tempête de seulement trois mètres pourrait couper entièrement l'île Lennox du continent. Une onde de tempête emporterait les fondations de la chaussée reliant l'île au continent (CBC News, 2015). Bien que des travaux d'entretien temporaires aient permis de maintenir le pont en état ces dernières années, la nécessité d'une solution plus permanente et innovante est évidente.

Nishnawbe Aski Nation, Ontario

Un autre enjeu lié au changement climatique concernant les infrastructures de transport est le raccourcissement de la saison des routes d'hiver ou de glace¹. Les routes d'hiver sont gérées par les communautés locales, les gouvernements provinciaux et territoriaux ou le secteur industriel (c'est-à-dire les mines, le secteur de l'énergie) (Canada, 2018). Les communautés des Premières Nations du nord du Canada dépendent d'un temps froid constant pour maintenir leurs routes d'hiver, qui constituent souvent le seul lien avec les autres communautés. Les bonnes années, le réseau des routes d'hiver dans le Nord génère entre 5 et 6 millions de dollars de revenus, ce qui améliore considérablement la situation socioéconomique des Premières Nations (Gignac, 2016). En Ontario, le ministère du Développement du Nord, des Mines, des Richesses naturelles et des Forêts (MDNMRNF) fournit des renseignements² sur la façon de construire, d'inspecter et d'exploiter en toute sécurité les routes d'hiver pour différents types de terrains et de conditions des eaux.

On compte d'innombrables exemples de Premières Nations éloignées qui ne sont accessibles que par avion ou par route d'hiver ou de glace une seule saison par an. Cela augmente considérablement le coût des produits de première nécessité en raison de l'augmentation des frais de transport. En outre, les périodes d'acheminement des fournitures aux communautés sont fortement raccourcies, et cette tendance devrait se poursuivre (voir tableau 1). Cette réduction des périodes pose de nombreux problèmes pour le transport de marchandises vers les communautés éloignées. Le carburant diesel est la marchandise la plus couramment transportée sur les routes d'hiver de l'Ontario. Au cours de la saison 2014-2015, plus de 14 millions de litres de carburant diesel ont été transportés par camion vers des communautés éloignées par la route d'hiver (IBI Group, 2016, 11)³.

¹ Les termes « route d'hiver » et « route de glace » sont utilisés indifféremment. Les routes d'hiver ont souvent des sections qui traversent des lacs ou des étangs gelés, ce qui signifie que des sections de routes d'hiver sont en fait des routes de glace.

² À consulter dans First Nations Guidelines for the Construction and Maintenance of Existing Winter Roads, 2010, MDNMRNF

³ Pour la ventilation complète, voir l'annexe A

Tableau 1 : Estimations de l'exploitation des routes d'hiver, Manitoba, 2020-2080

Saison	Routes ouvertes	Durée de la saison
2020's	3 jours plus tard	5 jours de moins
2050's	5 jours plus tard	10 jours de moins
2080's	7 jours plus tard	2 jours de moins

Source: (Prentice, Thomson, 2013, 7)

Dans le cas de la Nishnawbe Aski Nation (NAN), qui représente 49 communautés des Premières Nations dans le nord de l'Ontario, dont 32 sont isolées du réseau routier et du réseau électrique du Canada, les routes d'hiver représentent des artères vitales. On compte sur le réseau de routes d'hiver pour transporter du carburant, de la nourriture, des matériaux de construction et des personnes. Certaines communautés de la NAN ont failli manquer de carburant diesel parce qu'une route de glace a été ouverte avec plusieurs semaines de retard (Levin, 2017). Selon le grand chef de la NAN, Alvin Fiddler, chaque communauté a besoin d'environ 264 000 gallons de carburant par an, soit environ 40 camions-citernes. Le transport aérien du carburant coûterait 520 000 \$ de plus, un coût exorbitant pour les petites réserves (ibid.). Cependant, la saison des routes d'hiver étant réduite, certaines communautés sont obligées d'importer des fournitures, comme le carburant, par fret aérien, ce qui est une entreprise extrêmement coûteuse.

Lors des années plus chaudes, les communautés qui dépendent de l'infrastructure routière hivernale peu fiable pour le carburant diesel peuvent être contraintes de fermer des infrastructures communautaires essentielles, comme les centres de santé ou les écoles. Dans une entrevue accordée en 2013 à CBC News, l'ancien grand chef de la NAN, Harvey Yesno, a déclaré que cela faisait « plusieurs années que toutes les communautés éloignées qui dépendent des routes d'hiver pour le transport n'ont pas pu recevoir la majorité de leur carburant, de leurs matériaux de construction et d'autres matériaux par les routes d'hiver, parce que la température a été trop douce » (CBC News, 2013). Plus récemment, en date du 15 janvier 2021, une seule route d'hiver d'une communauté de la NAN était entièrement fonctionnelle et ouverte aux chargements complets (NAN, 2021).

Bien que les routes d'hiver soient en grande partie une réussite illustrant les efforts déployés par les Premières Nations pour relier leurs communautés grâce à un réseau largement auto-entretenu, les températures instables et plus chaudes menacent leur existence. En dépit d'une gestion et d'un entretien adéquats, la lutte contre le réchauffement climatique est un combat difficile à mener, ce qui renforce la nécessité d'une solution innovante à long terme, capable de résister aux changements climatiques.

Résultats

Ce qu'il faut retenir des deux exemples précédents d'infrastructures de base, c'est leur inadéquation face aux changements climatiques. Les ponts et les routes d'hiver assurent les liaisons nécessaires entre de nombreuses communautés des Premières Nations et l'acheminement des fournitures nécessaires à leur survie. Toutefois, les infrastructures de transport, souvent construites il y a des décennies, ne prenaient pas en compte les changements climatiques au moment de leur conception. Ainsi, il peut arriver que les matériaux des ponts ne résistent pas à l'érosion par l'eau salée ou que les ponts aient été construits avant l'élévation du niveau de la mer. Les routes d'hiver, qui ont représenté des artères vitales constantes pendant des décennies, sont maintenant devenues peu fiables, dangereuses et coûteuses.

Le problème de l'infrastructure de base est que, quelle que soit la qualité de la gestion ou de l'entretien entrepris, l'infrastructure est destinée à échouer dans son environnement. Pire encore, lorsque ces liens s'effritent, les communautés se retrouvent isolées et à la merci des gouvernements qui les aident à s'approvisionner, par exemple en carburant diesel. Non seulement il est impossible pour ces communautés d'être autosuffisantes, mais les répercussions financières négatives ne cessent de s'accumuler. Les travailleurs chargés de l'entretien des routes d'hiver manquent de travail, les marchandises sont plus chères, car elles doivent être acheminées par avion, et les périodes de construction peuvent être drastiquement raccourcies, quand elles ont lieu.

Tous les facteurs entravant la liaison rendent d'autant plus cruciale l'exploration d'approches plus innovantes et avant-gardistes en matière d'infrastructures de transport, qui seront examinées dans les sections suivantes. Cependant, il faut du temps pour concevoir, planifier, financer et construire ces innovations. En attendant, passons en revue quelques suggestions pour accroître la sécurité et la praticabilité des routes d'hiver.

Les routes d'hiver revisitées

Les routes d'hiver et les routes de glace existent depuis des siècles; malgré les inquiétudes liées aux changements climatiques, les routes de glace et d'hiver ne sont pas près de disparaître. Bien que des technologies innovantes soient mentionnées plus loin dans ce document, leur mise en œuvre ne se fera probablement pas avant des années. En outre, leur utilisation est souvent mieux complétée par d'autres infrastructures, comme les routes d'hiver. Ainsi, des mesures d'adaptation doivent être mises en œuvre pour contribuer à accroître la sécurité et la fonctionnalité de l'infrastructure saisonnière des routes d'hiver. Un rapport réalisé par le Centre national de recherche de Ressources naturelles Canada énumère les mesures d'adaptation à mettre en œuvre tout au long des phases de planification, de construction et d'entretien des routes d'hiver (Canada, 2018, 25). Voici quelques-unes des suggestions⁴:

1. Extension du réseau électrique aux communautés éloignées afin de réduire leur dépendance au diesel (voir la section Énergie).
2. Construction de segments de routes praticables en toutes saisons pour remplacer les zones problématiques.
3. Planification attentive du choix de l'itinéraire sur la glace, l'option la plus courte n'étant pas forcément la meilleure.
4. Déplacement d'un segment de route sur glace sur la terre ferme.

Quelles que soient les technologies innovantes qui pourraient voir le jour, le besoin de routes de glace ou d'hiver ne disparaîtra probablement pas. En attendant, il est possible de mettre en œuvre des mesures visant à les rendre plus sûres et à accroître leur utilité.

Un thème commun à toutes les communautés était le besoin de plus d'informations sur les sources d'énergie propres et alternatives. Dans l'état actuel des choses, le diesel est familier et les emplois dans la communauté existent grâce à lui. La volonté d'en apprendre davantage sur les sources d'énergie alternatives souligne une fois de plus l'importance de l'engagement et de la contribution de la communauté pendant les étapes formatives du développement des infrastructures. Pour commencer, l'efficacité énergétique et l'innovation ne se limitent pas à la production ; elles peuvent également être liées à ce dont il a été question dans le document sur l'infrastructure du logement (volume 7), alors que les améliorations passives, comme le choix d'une isolation écologique et d'une ampoule LED, réduisent la consommation d'électricité des ménages (Mercer et al, 2018, 36).

⁴ Voir la liste complète des recommandations d'adaptation à l'annexe B.



Études de cas : L'innovation dans la pratique

Autoroute 10 : D'Inuvik à Tuktoyaktuk, Territoires du Nord-Ouest

Aperçu du projet

Caractéristiques de la communauté: Tuktoyaktuk n'était accessible que par route d'hiver ou de glace ou par avion.

Enjeux: Terrain difficile, sols de pergélisol, traversées de cours d'eau, marécages et tourbière.

Solution: Autoroute toutes saisons, à deux voies, de 137 kilomètres, recouverte de gravier, entre Inuvik et Tuktoyaktuk.

Sources de financement: Le gouvernement fédéral, le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, le secteur privé, l'Inuvialuit Regional Corporation et les communautés locales.

Coût: 299 millions de dollars pour la construction initiale. Le coût des travaux d'entretien est estimé entre 1,5 et 1,8 million de dollars par an.

Durée du projet: La construction a commencé en janvier 2014 et s'est achevée en novembre 2017.

Résultats: Accès par véhicule toute l'année entre Inuvik et Tuktoyaktuk entraînant une réduction du coût de la vie, un meilleur accès aux soins de santé et aux possibilités éducatives et économiques (par l'intermédiaire du tourisme).

Le coût du développement des routes de gravier praticables en toutes saisons varie. Si l'on observe les provinces et territoires qui l'ont fait, comme le Manitoba et les Territoires du Nord-Ouest, le coût moyen des routes de gravier toutes saisons est de 3 millions de dollars par kilomètre (Prentice et al., 2013, 2). Les facteurs d'augmentation des coûts comprennent les terrains difficiles, les sols de pergélisol, les traversées de cours d'eau, les marécages et la tourbière. Le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest a achevé la route entre Inuvik et Tuktoyaktuk en 2017, marquant ainsi la première route praticable en toutes saisons vers l'Arctique au Canada. Au début du projet, Tuktoyaktuk comptait 900 habitants et n'était accessible que par route d'hiver ou de glace ou par avion. La route praticable en toutes saisons a offert de nombreuses possibilités économiques à la communauté, ainsi qu'une fiabilité et une sécurité qui ne pouvaient être assurées par les routes d'hiver.



Étapes initiales

La dépendance à l'égard des routes d'hiver est courante pour de nombreuses communautés nordiques et éloignées des Premières Nations, comme c'était le cas pour Tuktoyaktuk. La communauté, cependant, a vu le potentiel d'un projet d'infrastructure de transport plus permanente. Les discussions pour transformer les routes d'hiver et de glace vers Tuktoyaktuk en une route permanente avaient lieu depuis les années 1960, mais l'approbation finale n'a été donnée qu'en 2013. Une fois approuvée, la construction a pu commencer un an plus tard, en janvier 2014, la société de projet étant EGT Northwind Ltd. (Inuvik, s.d.).

La conception du projet s'est faite par l'entremise d'une coentreprise des peuples autochtones, Kiggiak-EBA Consulting Ltd., et Tetra Tech a travaillé avec le ministère des Transports, le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, la ville d'Inuvik, le hameau de Tuktoyaktuk et une coentreprise d'entrepreneurs autochtones, EGT Northwind Ltd. Les organisations ont conçu la route et préparé les documents nécessaires pour obtenir l'approbation de la construction et faire pression sur le gouvernement fédéral pour obtenir du financement (Tetra Tech, s.d.).

Le prix du projet était estimé à environ 299 millions de dollars. Le gouvernement fédéral a affecté 200 millions de dollars sur cinq ans à la construction de l'autoroute (Canada, 2013a). Les fonds restants ont été payés par le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, le secteur privé, l'Inuvialuit Regional Corporation et les communautés locales. Les travaux d'entretien, notamment le déneigement et le nivellement de la route, ont été estimés à un coût compris entre 1,5 et 1,8 million de dollars par an, soit environ 12 000 à 15 000 dollars par kilomètre (CBC News, 2014a).



Processus de conception et de construction

Au cours de la phase de conception, le ministère de l'Infrastructure du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest a préparé un plan de gestion environnementale complet afin d'atténuer les effets négatifs du projet de construction de l'autoroute sur l'environnement. Voici quelques exemples de documents : « Aquatic Effects Monitoring Plan » (Plan de surveillance des effets sur le milieu aquatique), « Waste Management Plan » (Plan de gestion des déchets), « Wildlife Effects Monitoring Program » (Programme de surveillance des effets sur la faune), « Spill Response Procedure/Spill Contingency Plan » (Procédure d'intervention en cas de déversement/Plan d'urgence en cas de déversement), parmi beaucoup d'autres. Le bureau d'examen des répercussions environnementales a nommé une commission d'examen composée de cinq membres qui a conclu que le projet pouvait être construit, exploité et entretenu sans incidence importante sur l'environnement et les ressources fauniques de la région désignée des Inuvialuit (Canada, 2013b, 2).

Le pergélisol s'est révélé être le plus grand défi, car l'approche de la conception et de la construction a nécessité de s'éloigner des pratiques d'ingénierie « traditionnelles », étant donné qu'il s'agissait d'un territoire largement inexploré en termes de construction de routes praticables en toutes saisons vers l'Arctique. La priorité était de maintenir l'intégrité globale de l'autoroute tout en tenant compte du dégel du pergélisol causé par les changements climatiques (Tetra Tech, s.d.).

Les recherches pour le projet d'autoroute étaient, et sont toujours (au moment de la rédaction), en cours. Des projets de surveillance à long terme et des mesures ponctuelles sont réalisés pour aider à mieux comprendre le comportement de l'environnement. Par exemple, une meilleure compréhension du pergélisol de l'hydrologie aide à élaborer des stratégies pour gérer les risques et atténuer les préoccupations (Territoires du Nord-Ouest, s.d.b.). Les étapes préliminaires comprenaient la surveillance de la température du sol pour les conditions de base; un radar pénétrant dans le sol utilisé à certains endroits pour confirmer la présence de glace massive; une analyse thermique du sol pour prédire le gel et le dégel dans la structure du remblai; une analyse de la stabilité de la pente dans un sol gelé, mais instable; entre autres techniques (Tetra Tech, s.d.). En outre, les travaux de construction n'étaient effectués que pendant les mois d'hiver, lorsque le risque d'endommager ou de perturber le pergélisol était moindre. En outre, la plateforme se trouve à au moins 1,8 mètre au-dessus de la toundra, ce qui constitue un tampon important empêchant le pergélisol de fondre. Quoi qu'il en soit, il a été reconnu qu'il y aurait certaines zones d'enfoncement, que les équipes étaient prêtes à combler jusqu'à ce que la route « trouve son état stable » (CBC News, 2014a).

En outre, en raison de l'éloignement du site et des conditions climatiques défavorables, l'équipe de construction a conçu tous les éléments du pont pour qu'ils soient préfabriqués et assemblés sur place, ce qui a permis de réduire le temps de construction et de tirer le meilleur parti de la période de construction saisonnière. De plus, de l'acier soudé ou du béton préfabriqué ont été utilisés pour tous les éléments structurels hors sol afin de tenir compte du calendrier de construction dans le froid hivernal (Tetra Tech, 2018).

Des possibilités d'emploi préférentielles ont été offertes aux résidents et aux entrepreneurs locaux qualifiés pour le projet, et la priorité d'embauche a été accordée aux entreprises figurant sur la liste des entreprises inuvialuites (Territoires du Nord-Ouest, s.d.a., 1). Plus de 70 personnes ont reçu une formation à la conduite d'engins lourds, tant sur des camions-citernes que sur des excavatrices. En tout, le projet a permis de former environ 130 personnes en tant que conducteurs de classe 1 et 3, conducteurs d'équipement, étudiants d'été et apprentis (Territoires du Nord-Ouest, s.d.b.). Les autres possibilités de formation comprenaient une formation spécialisée sur les niveleuses ou les excavatrices, la protection de l'eau, la protection de l'habitat, les mesures de contrôle des sédiments et de l'érosion, la formation à la défense contre les prédateurs et la préparation générale du milieu de travail (ibid). À la fin du projet, on a noté que « plus de 1 000 années-personnes⁵ d'emploi et plusieurs emplois à long terme ont été créés grâce à l'autoroute » (Territoires du Nord-Ouest, s.d.b.).

⁵ Une année-personne de travail représente le nombre d'heures de travail à temps plein sur une période d'un an. Par exemple, il peut s'agir d'une personne travaillant pendant une année complète, ou de quatre personnes travaillant pendant trois mois.

Éléments de conception

L'autoroute est une route à deux voies, de 137 kilomètres, recouverte de gravier. La route comporte 8 ponts et 68 zones où elle doit passer au-dessus de cours d'eau de plus de 2 mètres de large. Environ la moitié de la route est située sur des terres privées des Inuvialuit et est réglementée par l'Inuvialuit Land Administration. Le reste se trouve sur des terres publiques et est réglementé et administré par Affaires autochtones et du Nord Canada (Canada, 2013a).

Le promoteur routier a intégré les objectifs des plans de conservation des collectivités inuvialuites de Tuktoyaktuk et d'Inuvik à sa gestion des projets environnementaux (Territoires du Nord-Ouest, s.d.a., 1). En outre, les ressources brutes nécessaires à la construction de l'autoroute provenaient d'endroits situés à proximité du tracé proposé, ce qui a permis de réduire l'empreinte écologique ainsi que les coûts élevés et les délais liés à l'importation des matériaux d'autres régions. Au total, environ 5,8 millions de mètres cubes de matériaux rocheux ont été déplacés d'une carrière voisine à l'emplacement de la route (Territoires du Nord-Ouest, s.d.b.).

Une conception innovante a été mise en œuvre pour aider à protéger le pergélisol, une conception utilisant uniquement la technique de « remplissage », alors que le processus habituel implique une technique de « coupe et remplissage ». Tissu géotextile placé (« rempli ») entre le sol existant et les matériaux de construction tout au long de l'autoroute (Territoires du Nord-Ouest, s.d.b.).

Achèvement et résultats du projet

L'autoroute a été ouverte au public le 15 novembre 2017, permettant ainsi l'accès des véhicules entre Inuvik et Tuktoyaktuk toute l'année (Inuvik, s.d.). Le gouvernement territorial affirme que la route lui permettra d'économiser les 560 000 \$ par an que coûtent généralement la construction et l'entretien de sa route d'hiver.

La région bénéficie maintenant d'un coût de la vie réduit, car les marchandises peuvent désormais être acheminées par voie terrestre toute l'année, au lieu de la courte saison des routes de glace et d'hiver, ou par avion, ce qui est nettement plus coûteux. De plus, l'accès terrestre continu a permis d'améliorer l'accès aux soins de santé, à l'éducation et aux possibilités économiques (Territoires du Nord-Ouest, s.d.b.).

En plus de la livraison de marchandises tout au long de l'année, l'autoroute a apporté de nombreuses possibilités économiques à Tuktoyaktuk, notamment grâce au tourisme. L'achèvement de l'autoroute a entraîné une augmentation substantielle du tourisme dans la région. En fait, on prévoit que le tourisme augmentera de 2,7 millions de dollars par année, ce qui créera 22 emplois équivalents à temps plein dans les Territoires du Nord-Ouest (Territoires du Nord-Ouest, s.d.b.).



Avant-propos:

Les deux technologies émergentes et innovantes suivantes en sont encore principalement au stade d'élaboration. Ni les dirigeables ni les aéroglisseurs n'ont été largement testés ni mis en œuvre au Canada, ou même en Amérique du Nord, dans le but de livrer des fournitures ou de transporter des personnes du point A au point B. En fait, les dirigeables n'ont pas du tout volé pour des motifs commerciaux au cours des dernières décennies⁶. Quoi qu'il en soit, des recherches ont été menées sur ces deux innovations, qui seront explorées, mais des recherches propres à chaque lieu devraient continuer à être menées sur ces sujets.

Dirigeables

Dans l'Ébauche de la Stratégie de transport multimodal pour le Nord de l'Ontario 2041, une amélioration identifiée aux réalités actuelles du transport est de « faciliter l'adoption de nouvelles méthodes novatrices pour le transport des marchandises, s'il y a lieu, comme les dirigeables et les aéroglisseurs » (Ontario, 2017, 64). Les nouvelles technologies peuvent sembler fantaisistes ou trop optimistes au départ, mais c'est en grande partie dû au manque de recherche et développement propres à un lieu. Comme nous l'avons mentionné, avec la contrainte de temps supplémentaire posée par le changement climatique sur les routes d'hiver, on prévoit que des technologies innovantes émergeront sur le marché de la construction classique.

Certains dirigeables sont entrés dans la phase officielle de conception et de construction, et certains devraient commencer à effectuer des vols d'essai dans les prochaines années (Norbury, 2019). Lockheed Martin, une société aéronautique américaine, a signé un accord avec la société montréalaise Quest and Straight Aviation pour fournir des services aériens pour le transport du concentré de minerai, des fournitures et du personnel à l'aide de leurs dirigeables (Murray, 2016). Le dirigeable envisagé, le LMH-1, s'est avéré plus rentable que la construction d'une route d'hiver qui aurait également coupé l'habitat de migration des caribous (ibid). Le LMH-1 est unique, car il est à la fois un dirigeable à hélium, un hélicoptère cargo, un avion de ligne et un aéroglisseur. En termes de coûts, la construction et l'entretien de la route de 168 kilomètres devaient coûter 350 millions de dollars, contre 85 millions de dollars par an pour l'exploitation des dirigeables (Topf, 2016). En outre, d'autres modèles de dirigeables sont en construction, ce qui pourrait accroître la capacité de chargement et, là encore, réduire les coûts de transport.

⁶ À l'exception des dirigeables publicitaires (p. ex. Goodyear).

Tableau 2: Caractéristiques des modèles de dirigeables (Lockheed Martin) LMH-1 et LMH-2

	LMH-1	LMH-2
Chargement	21.3 tonnes	100 tonnes
Passagers	19	n.d
Membres d'équipage	2	n.d.
Soute	10 x 10 x 60 ft	20 x 20 x 160 ft

Source: Norbury, 2019

Figure 1: LMH-1 par Lockheed Martin

Source: Norris, s.d.

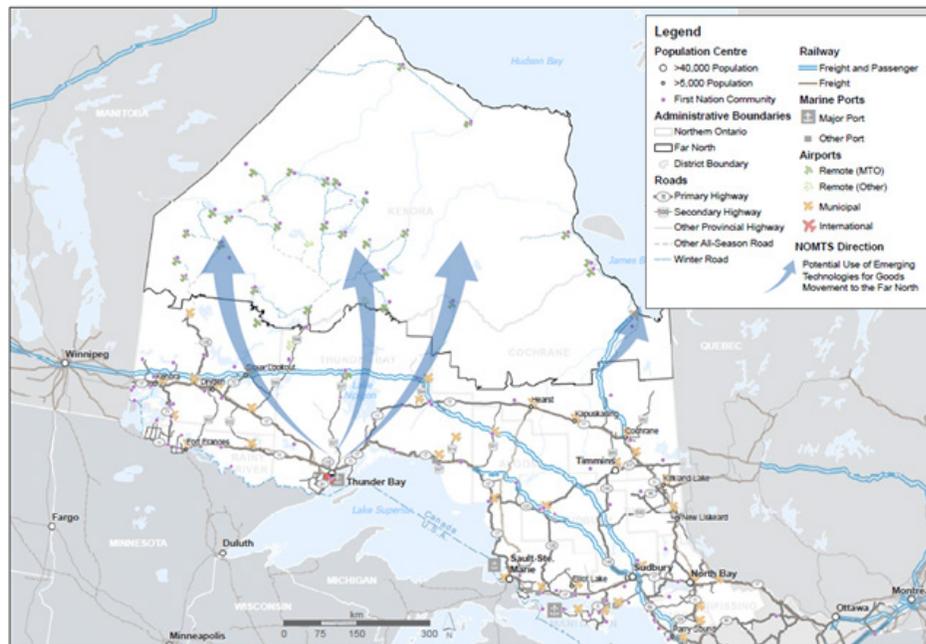
On dit que les dirigeables fonctionnent « plus comme des bateaux rapides que des avions lents » (Prentice, Hochstetler, 2012, 1). La taille des dirigeables leur permet de s'adapter à des formes plus contraignantes et à des charges plus importantes que les camions qui sont limités par les ponts et les routes. Les avions sont limités à la taille et à la forme des marchandises qui peuvent passer par leurs portes de chargement (Prentice, Hochstetler, 2012, 14). La flexibilité d'un dirigeable permet de transporter des marchandises plus volumineuses tout au long de l'année – par les routes de glace pendant les mois d'hiver et par dirigeable pendant les saisons plus chaudes. Ils fournissent une flexibilité supplémentaire aux projets de construction nécessitant des équipements ou des matériaux de grande taille.

Outre la flexibilité des marchandises transportées et la réduction des coûts, deux autres avantages des dirigeables sont leur relation avec l'infrastructure, ou son absence, et leur capacité de relocalisation.

- 1. Infrastructure:** De nombreux dirigeables peuvent atterrir sur toute surface plane, y compris l'eau, la glace, la prairie, etc. Cela signifie qu'ils n'ont pas besoin d'aéroports ou de pistes pour être construits, entretenus et exploités (Prentice, Thomson, 2013, 15). Cependant, les dirigeables ont besoin d'un aérodrome pour l'entretien programmé. Cette innovation est visible sur le LMH-1, dont le système d'atterrissage innovant inverse le flux d'air, ce qui fait que le train d'atterrissage agit comme trois ventouses géantes. Cela permet d'atterrir et de s'agripper sur n'importe quel terrain, y compris la glace, la neige, la boue, le sable et l'eau (Topf, 2016).
- 2. Relocalisation:** Les dirigeables peuvent être déployés et redéployés en fonction de l'évolution des besoins. Les routes, en revanche, restent en place après la construction (Prentice, Thomson, 2013, 15).

Les dirigeables et les aéroglisseurs ont besoin d'une liaison de transport à la fin et au début de leur voyage; ils ne sont pas en mesure d'assurer la livraison au dernier kilomètre. Dans le scénario exploré dans la Stratégie de transport multimodal pour le Nord de l'Ontario, les technologies innovantes assureraient l'essentiel du trajet à partir des grands centres urbains. Une fois arrivées dans la communauté, les marchandises seraient déchargées et les routes d'hiver existantes seraient utilisées pour transporter les marchandises sur le reste du chemin (voir la Figure 2).

Figure 2 : Routes potentielles pour le transport innovant de marchandises dans le Grand Nord



Source: Ontario, 2017, 78

Aérogisseurs

Une technologie innovante et émergente est l'utilisation des aérogisseurs pour le transport de marchandises, notamment dans les activités minières éloignées. Bien que la technologie des aérogisseurs n'ait pas été testée de manière approfondie pour l'approvisionnement des communautés éloignées des Premières Nations au Canada, elle a été utilisée pour certaines activités minières au pays.

Figure 3: Aérogisseur



Source: DiNardo, 2017

Figure 4: Aérogisseur



Source: Barry, 2011

Le Cercle de feu, Ontario

Les communautés autochtones ne sont pas les seuls groupes intéressés par l'augmentation des liaisons de transport vers les communautés éloignées; les acteurs de l'industrie minière et énergétique ont également un intérêt dans ces régions. Par exemple, le Cercle de feu, un gisement minéral de 5 120 km² difficile à atteindre dans le Grand Nord de l'Ontario, a alimenté les spéculations sur la manière d'extraire efficacement les ressources et d'y transporter des personnes et des machines.

La région riche en minéraux, entourée des basses-terres de la baie James gorgées d'eau, pose un défi aux communautés, aux investisseurs et aux administrations canadiennes. Toutefois, le Centre pour l'excellence en innovation minière (CEMI), à Sudbury, a proposé l'utilisation d'aéroglesseurs, ou de véhicules sur coussin d'air (Tollinsky, 2014). Les aéroglesseurs se déplacent sur un coussin d'air et peuvent transporter des centaines de tonnes de matériaux tout au long de l'année. C'est déjà un avantage par rapport aux routes de glace, qui ne sont fonctionnelles que quelques mois par an.

Les aéroglesseurs ont été envisagés pour la dernière fois dans le cadre de l'extraction des ressources du Cercle de feu. L'Ontario Chamber of Commerce (OCC) a réalisé un rapport sur le potentiel économique du Cercle de feu, dans lequel elle a envisagé l'utilisation hybride des aéroglesseurs et des routes. Un plan proposé consisterait à utiliser des aéroglesseurs pour transporter le matériel d'infrastructure vers les communautés et les sites miniers à court terme afin d'accélérer le développement pendant la construction des voies de transport permanentes (OCC, 2014, 19). Cependant, plus de cinq ans plus tard, aucun projet concret n'a vu le jour pour leur utilisation.

Mine Snip, Colombie-Britannique

Les aéroglesseurs ont été utilisés pour desservir la mine d'or Snip, dans le nord de la Colombie-Britannique. Cette technologie innovante a permis d'ouvrir la mine plus tôt que prévu et de réaliser des économies substantielles sur les coûts de transport (Dickins Engineering & Environmental Research, 2013). La mine Snip était une mine à haute teneur qui a produit environ un million d'onces d'or de 1991 à 1999. Historiquement, Snip a dû faire face au défi d'être une exploitation autonome dans une collectivité accessible par avion, ce qui a entraîné des coûts d'exploitation élevés. Finalement, la mine a bénéficié d'un aéroglesseur de Wrangell, en Alaska. L'aéroglesseur était utilisé environ huit mois par an; il servait à transporter des concentrés vers Wrangell, et à rapporter des marchandises, principalement du carburant. Environ la moitié du tonnage est transportée par aéroglesseur, le reste par avion (Northern Miner, 1993). L'embarcation voyageait sur les rivières Iskut et Stikine (NEDEM, 2005, 2).

Les propriétaires de la mine Snip, Comico Metals, ont demandé à Dickins Associates d'étudier les routes d'exploitation proposées et d'évaluer les solutions pour desservir la mine dans le nord de la Colombie-Britannique. La technologie innovante, l'aéroglesseur, a connu un grand succès dans sa mission, contribuant à des économies substantielles sur les coûts de transport. En outre, l'utilisation d'un aéroglesseur a permis d'ouvrir la mine plus tôt que prévu. Cette méthode de transport présentait également de nombreux avantages environnementaux (Dickins Engineering & Environmental Research, 2013).

L'utilisation de l'aéroglesseur ne s'est pas faite sans opposition ni critique. Les Premières Nations Tahltan, dont le territoire englobe la rivière Iskut, ont critiqué l'absence de discussions et les protections limitées mises en place lors de l'utilisation de l'estuaire de l'Iskut comme base de service pour l'aéroglesseur. Les Premières Nations ont affirmé que, malgré l'énorme volume de production et les profits de la mine, aucun effort n'a été fait pour protéger la fragile zone riveraine. À son tour, l'habitat de frai du saumon dans la rivière a été mis en danger, ce qui a eu une incidence sur le mode de vie des Tahltans (Tahltan, s.d.). En outre, les aéroglesseurs avaient été précédemment écartés comme méthode de transport dans le Nord en raison du terrain difficile, des coûts d'exploitation et d'entretien élevés et du bruit (Prentice, 2017, 2).

Si des technologies doivent être déployées à proximité des territoires des Premières Nations, les communautés doivent être consultées avant, pendant et après le déploiement. En outre, les industries d'extraction des ressources doivent veiller à ce que des protections environnementales adéquates soient mises en place pour atténuer l'utilisation de technologies de grande envergure, innovantes ou classiques. Enfin, bien que les aéroglesseurs aient été mis de côté, la technologie évolue sans cesse et des recherches plus approfondies doivent être menées sur ce mode de transport pour évaluer son utilité actuelle.

Résultats

Dans le cas des aéroglisseurs, des recherches supplémentaires doivent être effectuées. Les technologies sont encore relativement peu testées dans les conditions du nord du Canada, surtout lorsqu'il s'agit d'approvisionner les communautés éloignées en fournitures nécessaires. Certes, les aéroglisseurs ne sont probablement pas la solution parfaite aux difficultés d'infrastructures autochtones. Cependant, dans des circonstances données, potentiellement en collaboration avec une société minière, les aéroglisseurs peuvent être utilisés pour compléter d'autres infrastructures, comme les routes d'hiver. Plus il y a d'options testées dans des conditions météorologiques défavorables et facilement utilisables, moins les communautés éloignées dépendent d'une courte fenêtre de conditions routières hivernales adéquates. Ces options supplémentaires peuvent contribuer à accroître la sécurité alimentaire et énergétique, à réduire les coûts liés au transport aérien des marchandises et à favoriser l'autosuffisance des peuples autochtones. Ce qu'il faut retenir de l'examen des options de transport, ce sont les incidences profondes sur tous les groupes.



Avantages d'une conception innovante de transport:

Écologique

Les communautés du Nord sont peu étendues et sont réparties sur un grand territoire géographique, ce qui signifie que les navires de transport doivent parcourir de grandes distances pour les atteindre. Les camions qui circulent sur les routes d'hiver et les avions-cargos qui survolent ces communautés produisent une grande quantité d'émissions. Deux des exemples de technologies innovantes explorées, les dirigeables et les aéroglisseurs, réduisent considérablement les émissions nettes produites lors du transport de marchandises et de personnes. De plus, comme les dirigeables et les aéroglisseurs ne nécessitent pas de grandes quantités d'infrastructures fixes, telles que des routes, l'incidence directe sur l'environnement est minime.

De plus, dans le cas des routes toutes saisons, il y aura une augmentation du nombre des voitures et des camions. Il est toutefois probable que l'augmentation du trafic automobile sera compensée par la réduction des émissions de CO₂ résultant de la diminution du nombre d'avions assurant les liaisons des communautés.

Finalement, de nombreuses technologies innovantes sont encore dans leurs phases de recherche et de développement; rien n'a été concrètement testé. Elles ne peuvent donc pas s'offrir le luxe de bénéficier de « droits acquis » dans le cadre de plans de protection de l'environnement dépassés. Comme dans le cas de l'autoroute Inuvik-Tuktoyaktuk, un plan complet de protection de l'environnement a été élaboré et approuvé avant que la construction ne soit autorisée. Avec le changement climatique qui menace de plus en plus les infrastructures existantes, les technologies innovantes doivent tenir compte de l'environnement.

Des liens plus cohérents et plus fiables

La saison des routes d'hiver se raccourcit. Certains ponts se désintègrent en raison de l'augmentation du niveau de la mer. En raison des changements climatiques, la saison des routes de glace commence plus tard et se termine plus tôt. En outre, les changements soudains de température provoquent l'instabilité de la glace, ce qui entraîne des fermetures qui durent parfois plusieurs jours. Comme nous l'avons vu dans une section précédente, de nombreuses communautés éloignées dépendent de l'importation de diesel pour fournir de l'énergie à leurs communautés. Le manque de fiabilité des routes de glace peut faire grimper les coûts. Dans certains cas, les communautés peuvent ne pas obtenir l'approvisionnement en diesel nécessaire pour tenir une saison, ce qui les oblige à planifier des coupures de courant. Dans des circonstances moins favorables, les communautés pourraient être obligées d'expédier du carburant et des fournitures par avion, ce qui représente un coût nettement plus élevé. Les avions ne permettent toutefois pas de compléter la capacité des gros camions à transporter des machines et des matériaux de construction vers ces communautés éloignées. Leurs espaces de chargement ne sont simplement pas assez grands.

Les technologies innovantes et les infrastructures sur lesquelles elles reposent, comme les dirigeables et les aéroglisseurs, ne sont pratiquement pas affectées par le changement climatique, car l'infrastructure physique et fixe est inexistante (sans station d'accueil). En outre, les matériaux et technologies utilisés pour la construction de routes toutes saisons sont spécifiquement adaptés aux diverses conditions environnementales du Grand Nord, notamment au dégel du pergélisol. Il existe des options à explorer au-delà de la construction d'infrastructures de base pour offrir aux communautés autochtones et éloignées la stabilité nécessaire à l'autosuffisance et au développement.

Possibilités économiques

Comme il a été répété, de nombreuses communautés des Premières Nations dépendent d'une infrastructure de transport peu fiable pour leur fournir l'équivalent d'une année de nourriture, de médicaments et de carburant. L'instabilité des facteurs externes, tels que le climat, entraîne la volatilité des prix. Par ailleurs, les produits de première nécessité sont beaucoup plus chers dans les communautés éloignées que dans celles qui disposent de vastes réseaux de transport. Un moyen de transport fiable, surtout tout au long de l'année, pour acheminer les produits de base dans les communautés permettra de réduire le coût du panier alimentaire, laissant plus d'argent dans les poches des résidents. Les communautés ne dépendront plus de la saison des routes d'hiver de plus en plus courte pour transporter l'équivalent d'une année de nourriture, de matériaux de construction et de carburant. Ensuite, lorsque les saisons sont plus courtes que prévu, les dirigeants communautaires ne seront pas obligés de répondre aux pénuries par un transport aérien d'urgence coûteux.

De plus, avec plus d'options de transport vient une plus grande accessibilité pour les voyageurs intercommunautaires. Comme on l'a vu dans le cas de la route Inuvik-Tuktoyaktuk, l'achèvement de la route toutes saisons a considérablement augmenté le tourisme, contribuant également à la création d'emplois permanents à temps plein dans le secteur du tourisme. Des entreprises de tourisme commercialisent également des voyages en dirigeable vers l'Arctique, dont la date de lancement est prévue pour 2022. Des emplois supplémentaires sont créés pour la construction de l'infrastructure, l'approvisionnement en matériaux et l'entretien après l'achèvement des travaux.



Inconvénient d'une conception d'infrastructure innovante de transport

Coûts élevés

L'infrastructure innovante, étant donné qu'elle est nouvelle, est liée à des coûts de processus de conception et de développement. Par exemple, la construction de routes de gravier toutes saisons a un coût initial plus élevé que la reconstruction saisonnière de routes d'hiver. Toutefois, les coûts initiaux élevés s'accompagnent d'avantages économiques à long terme, tels que l'augmentation du tourisme, la baisse du coût des marchandises et l'augmentation des déplacements entre les communautés.

En ce qui concerne les dirigeables, leurs besoins en infrastructures, bien qu'ils ne soient pas aussi vastes que des milliers de kilomètres d'infrastructures routières fixes, restent assez coûteux. Les dirigeables nécessitent des hangars extrêmement grands. Chaque hangar peut cependant accueillir environ 25 dirigeables, car chaque dirigeable ne nécessiterait l'utilisation de l'installation que pendant environ deux semaines par an (Prentice, 2017, 2). Selon la façon dont la propriété des hangars est gérée, les coûts pourraient rendre la propriété privée très onéreuse, car chaque entreprise doit fournir son propre hangar (Prentice, 2017, 2). Avant même d'arriver au stade de la construction des hangars, le dirigeable lui-même a des coûts élevés associés à sa construction. La construction d'un prototype de dirigeable fonctionnel est estimée à environ 100 millions de dollars, les coûts de construction ultérieurs du dirigeable diminuant une fois la conception initiale perfectionnée (Norbury, 2019). Les dirigeables ont l'avantage d'être mobiles. Ainsi, ils peuvent être réaffectés à différents endroits et sur différents itinéraires en fonction des besoins, ce qui n'est évidemment pas possible avec des routes en gravier.

Figure 5: Dirigeable dans un grand hangar



Source: Burgess, 2017

Difficultés liées à l'environnement

Les infrastructures des communautés éloignées sont difficiles à planifier, à construire et à entretenir en raison de la volatilité de l'environnement. Le pergélisol pose un énorme problème logistique lors de la planification des routes d'hiver et des routes toutes saisons. Les précautions supplémentaires, les matériaux et les adaptations de la construction font également augmenter les coûts de manière significative. De même, les matériaux utilisés doivent être durables; le froid extrême et les fortes précipitations doivent être pris en compte lors de la conception des infrastructures. En outre, la planification doit aller au-delà des conditions climatiques actuelles et se projeter sur 5, 10 ou 20 ans pour garantir la fiabilité et la longévité des infrastructures dans un contexte de crise climatique croissante.

Absence de tests propres à un lieu

Les difficultés environnementales uniques s'accompagnent de la nécessité de tester les infrastructures innovantes dans les environnements où elles seront utilisées. Bien qu'une étude de cas approfondie soit disponible pour une route toutes saisons dans le nord du Canada, il existe toujours un grand manque d'infrastructures de construction non basiques dans les régions. En ce qui concerne les aéroglisseurs et les dirigeables, les cas où ces technologies sont utilisées pour transporter des marchandises vers les communautés, notamment dans le Nord, sont inexistantes. Le manque de recherche et de développement limite considérablement les possibilités d'innovation, ce qui entrave le développement.

Délais des projets plus longs

La nature nouvelle et innovante de ces technologies et le manque de tests à ce jour entraînent des délais plus longs pour les projets. Comme nous l'avons mentionné plus haut, les dirigeables n'ont pas été testés dans les environnements du nord du Canada, et l'utilisation des aéroglisseurs a été largement limitée aux activités du secteur privé, comme l'extraction des ressources. L'utilisation commerciale de l'une ou l'autre de ces technologies n'a pas été largement explorée, ce qui signifie que le délai entre aujourd'hui et la mise en œuvre de ces technologies innovantes dans les communautés éloignées sera long. Comme il se doit, il faudra du temps pour une recherche et un développement approfondis, et pour que les entreprises privées aient suffisamment confiance dans la technologie pour y investir, si c'est la voie choisie.

De plus, en lien avec les difficultés environnementales, les saisons de construction pourraient être sensiblement plus courtes. La construction de l'autoroute Inuvik-Tuktoyaktuk a duré quatre ans parce qu'on ne pouvait réaliser de travaux que pendant les mois d'hiver, pour ne pas aller à l'encontre du pergélisol en dégel. Même l'acheminement des matériaux jusqu'à ces régions éloignées, celles où les possibilités de transport sont limitées, est un processus long.



Pratiques fructueuses

Moins d'infrastructures au sol

Les options actuelles d'infrastructures reliant les communautés autochtones du Grand Nord se limitent à des milliers de kilomètres de routes d'hiver qui traversent de grandes parties d'un environnement par ailleurs vierge. Non seulement la construction de routes d'hiver est coûteuse en fonction des saisons, mais leur entretien tout au long des mois d'hiver est une tâche difficile, notamment en raison de la faible densité de population et de la distance entre les communautés. Un avantage des technologies plus innovantes est l'absence d'infrastructure fixe nécessaire à leur fonctionnement. Les dirigeables ont besoin d'une petite plateforme d'atterrissage; de même, les aéroglisseurs ont besoin d'une station d'amarrage. Ces deux technologies peuvent laisser les routes intactes. Si les avions étaient plus économiques et capables de transporter de gros équipements de construction, ils bénéficieraient des mêmes avantages.

Il faut également tenir compte des marchandises transportées au sol. Les routes toutes saisons, lorsqu'elles sont disponibles, sont revêtues de gravier. Les routes de glace sont souvent recouvertes de neige et n'offrent pas une conduite souple aux marchandises transportées. Les dirigeables, bien que plus lents, sont beaucoup plus grands et plus stables, préservant ainsi l'intégrité de la cargaison transportée.

Des infrastructures qui tiennent compte des changements climatiques

Certaines infrastructures de base construites il y a plusieurs décennies n'ont pas été conçues en tenant compte des changements climatiques. Par exemple, certains ponts pourraient avoir été construits plus bas que le niveau actuellement idéal étant donné la montée du niveau de la mer. De plus, les routes d'hiver sont de moins en moins fiables, car les mois d'hiver sont moins froids et les températures froides ne durent pas aussi longtemps lorsqu'elles surviennent. Ces deux exemples d'infrastructures de base de routes et de ponts deviennent de moins en moins fonctionnels en raison des changements climatiques. Les solutions innovantes aux défaillances des infrastructures de transports doivent tenir compte des réalités des changements climatiques et du fait que le processus n'est pas prêt de s'inverser.



Participation des communautés aux projets

Puisque les dirigeables et les aéroglisseurs n'ont pas été testés au Canada, la pratique réussie de la mobilisation communautaire est largement tirée d'autres études d'infrastructures innovantes. La participation de la communauté à toutes les phases des projets d'infrastructure est sans doute le principal facteur contribuant à leur succès. Pour commencer, comme pour les autres catégories d'infrastructures, les communautés des Premières Nations doivent être impliquées et leurs besoins cernés. L'infrastructure innovante n'est peut-être pas la meilleure solution pour toutes les communautés des Premières Nations, mais il est difficile de le savoir sans discussion. Une communication ouverte permet également d'éviter les dégâts environnementaux comme ceux causés par l'utilisation d'un aéroglisseur pour la mine Snip. Les peuples autochtones n'ont pas été consultés sur l'utilisation de ce mode de transport qui fréquente leurs cours d'eau. Cela a eu pour conséquence de mettre en danger les espèces de saumons vivant dans la rivière et de retirer l'autorité à la communauté. Étant donné que les aéroglisseurs et les dirigeables n'ont pas été construits ou utilisés à des fins commerciales au Canada, les entreprises qui cherchent à combler ce manque d'infrastructure doivent saisir l'occasion d'établir des liens avec les communautés dans et autour de leurs zones d'exploitation potentielles. Le meilleur moment pour commencer est le début du processus de conception, dès que possible.

De plus, dans la mesure du possible, les emplois qui résultent des nouvelles technologies d'infrastructure innovantes devraient être confiés aux membres de la communauté. Comme nous l'avons vu dans les sections précédentes, la participation de la communauté contribue à favoriser un sentiment d'appartenance collective. En outre, le fait que des membres de la communauté participent à la construction renforce les capacités, et leur formation peut être mise à profit lorsque des réparations ou des travaux d'entretien doivent être effectués. Cette connaissance est un pas vers l'autodétermination des Autochtones.

Les technologies innovantes ne remplaceront pas complètement le besoin d'infrastructures de base telles que les routes d'hiver ou de glace. Au contraire, des technologies telles que les dirigeables et les aéroglisseurs peuvent, dans des circonstances données, être utilisées comme un mécanisme de réduction des coûts pour compléter les routes d'hiver ou de glace. En général, les combinaisons multimodales ont tendance à être plus économiques qu'un seul mode de transport (Prentice et al., 2013). Il est évident qu'avec la menace émergente des changements climatiques, des solutions fiables et à plus long terme doivent être recherchées en profondeur.



Conclusion

Bien que les climats défavorables et le manque de recherche propre à un lieu sur les nouvelles technologies puissent entraîner des coûts plus élevés et des délais de projet plus longs, les études de cas ci-dessus démontrent qu'il y a de nombreux avantages à tirer de la recherche d'infrastructures de transport innovantes : Par exemple, les nouvelles technologies sont souvent plus écologiques, plus fiables et plus durables, et offrent même davantage de possibilités économiques aux communautés auxquelles elles sont reliées. Les infrastructures de base ne tiennent pas compte des conséquences à long terme des changements climatiques, comme le raccourcissement des hivers ou la hausse du niveau de la mer. Toutefois, par leur nature, c'est le cas des infrastructures innovantes. Il existe des moyens de rechercher des solutions de rechange aux infrastructures de base du transport qui sont cohérentes, fiables et respectueuses de l'environnement, même si les coûts et les délais associés aux innovations peuvent être plus élevés.

Annexe A : Volumes autodéclarés de biens transportés sur les routes d'hiver de l'Ontario, 2014-2015

Source: IBI Group, 2016, 11

Document d'information de la Stratégie de transport multimodal pour le Nord de l'Ontario : Routes d'hiver

Commodity	Bulk Fuels	Other Commodities	
	Volume (1,000 litres)	Truck Trips	Total Weight (tonnes)
Diesel	14,290	-	-
Gasoline	5,801	-	-
Housing Fuel	761	-	-
Hydro One Fuel	1,138	-	-
Housing Material	-	143	375
Food	-	146	68
School Supplies	-	420	-
Equipment	-	12	-
Other	187	107	6
Total*	21,416	828	449

Note : Les biens de la catégorie "Autres" comprennent les produits chimiques pour le traitement de l'eau/des eaux usées, le ciment et le bois de chauffage. Plusieurs communautés n'ont pas déclaré la quantité de leurs importations. Plusieurs communautés n'ont pas déclaré le poids de leurs chargements de camions.

*Incomplet en raison d'informations incomplètes sur les couloirs de routes d'hiver.

Remarque : Cet ensemble de données repose sur une enquête sur les communautés éloignées, 27 sur 30 ayant soumis des informations sur les marchandises transportées.

Note: Disponible uniquement en anglais.

Annexe B : Mesures d'adaptation

Source : Conseil national de recherches, 2018, p. 25-26

Voici une liste non exhaustive des mesures d'adaptation; comme on peut le constater, la plupart s'appliquent aux segments de routes sur glace.

Planification, construction et entretien

- Extension du réseau électrique aux communautés éloignées afin de réduire leur dépendance au diesel.
- Pose de ponts structurels ou de ponceaux permanents aux traversées de rivières et de ruisseaux lorsque ceux-ci deviennent des points d'étranglement.
- Construction de segments de routes praticables toutes saisons pour remplacer les zones problématiques.
- Planification attentive du choix de l'itinéraire sur la glace – l'option la plus courte n'est pas forcément la meilleure, puisqu'il faut prendre en compte la bathymétrie.
- Déplacement d'un segment de route sur glace sur la terre ferme.
- Construction et entretien de plusieurs itinéraires, au cas où l'un d'eux deviendrait inutilisable, ou prévisions d'une marge de manœuvre pour une déviation, le cas échéant.
- Réalisation d'analyses de contraintes pour estimer la capacité de charge de la glace sous des charges statiques ou dynamiques.
- Inclusion de procédures opérationnelles standard améliorées sur la glace qui sont intégrées dans les contrats.
- Amélioration des moyens de contrôle de l'épaisseur de la glace, notamment en optimisant la technologie du radar à pénétration de sol, la température et la résistance.
- Limitation de la taille des andains (bancs de neige de chaque côté du segment sur glace), qui peuvent provoquer la formation d'une fissure longitudinale au centre de la route. Surveillance périodique de la surface de la glace, notamment pour détecter les fissures humides.
- Maintien d'une largeur minimale pour la route afin de permettre à la circulation de se frayer un chemin autour des zones inondées.
- Recours à la glace pulvérisée à certains endroits où cette méthode est préférable à l'inondation de surface pour aider à maintenir ou à augmenter l'épaisseur de la glace.
- Utilisation de la neige sur la surface de la glace pour maintenir un albédo élevé – la neige stockée dans les bancs de neige peut être utilisée à cette fin, ou à partir de dépôts de neige construits et entretenus à cette fin.
- Atteinte possible d'un albédo élevé en étalant sur la surface de la route, aux endroits vulnérables, un matériau artificiel de couleur claire (tapis).
- Prévention de l'accumulation de saletés.
 - Couche suffisamment épaisse de sciure de bois sur la glace pour l'isoler des températures de l'air chaud.
 - Élargissement des coins de route pour améliorer les lignes de vue et accroître la sécurité.

Gestion du trafic

- Utiliser la route la nuit, alors que la glace est plus forte.
- Limiter l'utilisation des routes pendant la journée.
- Appliquer des limites de vitesse.
- Mener des campagnes de sensibilisation des conducteurs.
- Permettre à une voie d'être plus rapide pour les charges vides.
- Améliorer le contrôle global du trafic.
- Assurer le contrôle approprié du poids des véhicules.

Accès aux rampes

- L'accès à la couverture de glace et la sortie de celle-ci (rampes) peuvent constituer un maillon faible. Les moyens d'atténuer ce problème sont les suivants:
- Envisager des pentes orientées vers le nord ou l'est pour ces rampes, qui ne sont pas aussi exposées au soleil.
- Maintenir une épaisse couche de neige sur la rampe pendant tout l'hiver, afin que le sol nu ne soit pas exposé.
- Empêcher l'exposition de cette surface au soleil en la recouvrant d'un tapis ou d'autres matériaux.



Références

- Barry, Keith. « World's Largest Hoverbarge Finds A New Home », WIRED (novembre 2011). Consulté le 28 juin 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.wired.com/2011/11/worlds-largest-hoverbarge-finds-a-new-home/>.
- Canada. « Document d'information : Projet routier d'Inuvik et Tuktoyaktuk », Agence d'évaluation d'impact du Canada (AEIC), 2013a. Consulté le 18 février 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://iaac-aeic.gc.ca/050/evaluations/document/91595?&culture=fr-CA>.
- Canada. « Résumé exécutif : Rapport final de la Commission pour l'évaluation en substitut de l'étude des répercussions environnementales de la Proposition de construire une route d'Inuvik à Tuktoyaktuk. », Agence d'évaluation d'impact du Canada (AEIC), 2013b. À consulter en ligne à l'adresse <https://iaac-aeic.gc.ca/050/documents/p58081/85376F.pdf>.
- Canada. « Rapport national consolidé sur les investissements dans les infrastructures des Premières Nations 2014-2015 », Services aux Autochtones Canada, juillet 2016. Consulté le 20 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.sac-isc.gc.ca/fra/1473165918907/1533644871927>.
- Canada. « The Canadian winter road infrastructure and climate change adaptation: prospective solutions through R&D », Conseil national de recherches, avril 2018. À consulter en ligne à l'adresse <https://nrc-publications.canada.ca/fra/voir/td/?id=46ba2a4c-b74f-4ca0-9562-fd56bb870a46>.
- Canada. « Carte interactive : Investir dans les infrastructures communautaires des Premières Nations », Services aux Autochtones Canada, décembre 2020. Consulté le 20 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse https://geo.sac-isc.gc.ca/ciir-riim/ciir-riim_fr.html.
- CBC News. « 8 facts about the Inuvik to Tuktoyaktuk highway », CBC News North, janvier 2014. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.cbc.ca/news/canada/north/8-facts-about-the-inuvik-to-tuktoyaktuk-highway-1.2488106>.
- CBC News. « Climate change threatens P.E.I.'s Lennox Island », CBC News PEI, septembre 2015. Consulté le 20 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.cbc.ca/news/canada/prince-edward-island/climate-change-threatens-p-e-i-s-lennox-island-1.3231674>.
- CBC News. « Shoreline protection project planned for Lennox Island », CBC News PEI, août 2019. Consulté le 20 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.cbc.ca/news/canada/prince-edward-island/pei-lennox-island-shoreline-erosion-1.5252464>.
- Dickins Engineering & Environmental Research. « Projects: Air Cushion Vehicles (Hovercraft) – Background », Dickens, Monterey, Californie, 2013. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://dfdickins.com/our-projects/air-cushion-vehicles>.
- DiNardo, Tom. « Nunavut review board rejects Agnico's hovercraft project », CIM Magazine, juin 2017. Consulté le 28 juin 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://magazine.cim.org/en/news/2017/nunavut-review-board-rejects-agnico-hovercraft/>.
- Gignac, Julien. « Mild winter blocks access to ice roads in remote Ontario reserves », The Globe and Mail, février 2016. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.theglobeandmail.com/news/national/mild-winter-blocks-access-to-ice-roads-in-remote-ontario-reserves/article28628410/>.
- IBI Group. « Draft Technical Backgrounder: Northern Ontario Multimodal Transportation Strategy - Winter Roads », ministère du Transport et ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario, novembre 2016. À consulter en ligne à l'adresse https://northernontariommts.files.wordpress.com/2016/11/ttr_winter_roads_techbackgrounder_2016-11-10.pdf.

- Inuvik. « Inuvik to Tuktoyaktuk Highway », Ville d'Inuvik, Territoires du Nord-Ouest, s.d. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.inuvik.ca/en/discovering-inuvik/Inuvik-to-Tuk-Highway.asp>.
- Lennox Island. « Nature Trail : The Bay », Première Nation de l'île Lennox, Île-du-Prince-Édouard, 2013. Consulté le 20 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://lennoxisland.com/attractions/nature-trail/the-bay/>.
- Levin, Dan. « Ice Roads Ease Isolation in Canada's North, but They're Melting Too Soon », The New York Times, avril 2017. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.nytimes.com/2017/04/19/world/canada/ice-roads-ease-isolation-in-canadas-north-but-theyre-melting-too-soon.html?auth=link-dismiss-google1tap>.
- NEDEM. « Case Studies of ML/ARD Assessment and Mitigation : Snip Gold Mine », Neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM), juin 2005. À consulter en ligne à l'adresse <http://mend-nedem.org/wp-content/uploads/2013/01/9.1b.pdf>.
- Nishnawbe Aski Nation (NAN). « Winter Road Updates », NAN, Ontario, janvier 2021. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.nan.ca/news-events/winter-road-updates/>.
- Conseil national de recherches. « The Canadian winter road infrastructure and climate change adaptation: prospective solutions through R&D », Conseil national de recherches Canada, avril 2018. À consulter en ligne à l'adresse <https://doi.org/10.4224/40000402>.
- Norbury, Keith. « Cargo airships poised to take flight », Canadian Sailings, septembre 2019. Consulté le 20 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://canadiansailings.ca/cargo-airships-poised-to-take-flight/>.
- Norris, Guy. « Up Close: Lockheed Martin's LMH-1 Hybrid Airship », s.d. Consulté le 28 juin 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://aviationweek.com/aerospace/close-lockheed-martins-lmh-1-hybrid-airship>.
- Northern Miner. « High-grade, low-cost gold producer – Ship mine », Northern Miner, avril 1993. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.northernminer.com/news/high-grade-low-cost-gold-producer-snip-mine-an/1000136396/>.
- Territoires du Nord-Ouest. « Environmental Commitments: Inuvik to Tuktoyaktuk Highway », ministère de l'Infrastructure, s.d.a. À consulter en ligne à l'adresse https://www.inf.gov.nt.ca/sites/inf/files/resources/ith_environment_committments_updated.pdf.
- Territoires du Nord-Ouest. « Inuvik to Tuktoyaktuk Highway Project », ministère de l'Infrastructure, s.d.b. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.inf.gov.nt.ca/en/ITH>.
- Ontario. « Draft 2041 : Northern Ontario Multimodal Transportation Strategy », ministère du Transport et ministère du Développement du Nord et des Mines, juillet 2017. À consulter en ligne à l'adresse <https://northernontariommnts.files.wordpress.com/2017/07/draft-northern-ontario-multimodal-transportation-strategy1.pdf>.
- Ontario Chamber of Commerce (OCC). « Beneath the Surface: Uncovering the Economic Potential of Ontario's Ring of Fire », Ontario Chamber of Commerce, 2014. À consulter en ligne à l'adresse https://occ.ca/wp-content/uploads/Beneath_the_Surface_web-1.pdf.
- Prentice, Barry et Ron Hochstetler. « Transport Airships : Not Just Another Aircraft », Groupe de recherches sur les transports au Canada, Calgary, juin 2012. À consulter en ligne à l'adresse https://www.researchgate.net/publication/315082854_Transport_Airships_Not_Just_Another_Aircraft.
- Prentice, Barry E., Nirbir Grewal, Bryce Doell et Matt Adaman. « Cargo Airships Versus All-Weather Roads - A Cost Comparison », Groupe de recherches sur les transports au Canada. Proceedings Issue: 48th Annual Meeting (2013): 89-104. ISBN 978-0-9867070-4-9.
- Prentice, Barry et Jim Thomson. « Economics of Airships for Northern Re-supply », 5th International Airship Convention and Exhibition, mars 2013. À consulter en ligne à l'adresse https://www.researchgate.net/publication/237831449_Economics_of_Airships_for_Northern_Re-supply.
- Prentice, Barry. « Réponse à l'ébauche de la Stratégie de transport multimodal pour le Nord de l'Ontario 2041 : Méthodes de transport alternatives – Les dirigeables », Thunder Bay, Ontario. Institut des politiques du Nord, décembre 2017. À

consulter en ligne à l'adresse https://www.northernpolicy.ca/upload/documents/publications/commentaries-new/prentice_airships-fr.pdf.

Premières Nations Tahltan. « First Nations Lands Rights and Environmentalism in British Columbia: Mining », Tahltan, Colombie-Britannique, s.d. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <http://www.firstnations.de/mining/tahltan-klabona.htm>.

Tetra Tech. « Conception d'une autoroute reliant Inuvik à Tuktoyaktuk », Tetra Tech, Pasadena, Californie, s.d. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.tetrattech.com/fr/projects/conception-d%E2%80%99une-autoroute-reliant-inuvik-%C3%A0-tuktoyaktuk>.

Tetra Tech. « Unuvik Tuktoyaktuk Highway Project Wins Canadian Consulting Engineer Award of Excellence », Tetra Tech, Pasadena, Californie, 2018. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.tetrattech.com/en/articles/inuvik-tuktoyaktuk-highway-project-wins-canadian-consulting-engineer-award-of-excellence>.

Topf, Andrew. « Canadian rare earths mine to transport ore using airships », Mining.com, novembre 2016. Consulté le 20 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <http://www.mining.com/canadian-rare-earths-mine-transport-ore-using-airships/>.

Tollinsky, Norm. « Hoverbarge proposed for year-round access to Ring of Fire », Northern Ontario Business, janvier 2014. Consulté le 18 janvier 2021. À consulter en ligne à l'adresse <https://www.northernontariobusiness.com/industry-news/transportation/hoverbarge-proposed-for-year-round-access-to-ring-of-fire-370133>.

À propos de l'Institut des politiques du Nord

L'Institut des politiques du Nord est le groupe de réflexion indépendant et fondé sur des preuves. Nous effectuons des recherches, analysons des données et diffusons des idées. Notre mission est d'améliorer la capacité du Nord de l'Ontario à prendre la tête des politiques socio-économiques qui ont un impact sur nos communautés, notre province, notre pays et notre monde.

Nous croyons au partenariat, à la collaboration, à la communication et à la coopération. Notre équipe s'efforce d'effectuer des recherches inclusives qui impliquent une large participation et fournissent des recommandations pour des actions spécifiques et mesurables. Notre succès dépend de nos partenariats avec d'autres entités basées dans le Nord de l'Ontario ou passionnées par cette région.

Nos bureaux permanents sont situés à Thunder Bay, Sudbury et Kirkland Lake. Pendant les mois d'été, nous avons des bureaux satellites dans d'autres régions du Nord de l'Ontario où travaillent des équipes de stagiaires d'Expérience Nord. Ces stages sont des étudiants universitaires et collégiaux qui travaillent dans votre communauté sur des questions importantes pour vous et vos voisins.

Recherche connexe

**La chasse au papier: Formes plu La
chasse au papier: Formes plutôt
que fonctions dans l'administration
des Premières nations**
Caitlin McAuliffe

**Leçons du Yukon pour le Nord de
l'Ontario? Les Premières nations,
le tourisme et le développement
économique régional**
Justin Ferbey

**Place à la croissance:
Pratiques exemplaires pour le
développement économique
régional communautaire dans le
Nord de l'Ontario**
Jamie McIntyre

**Reconstruire les Premières Nations
par une prospérité durable; la série
sur la reconstruction de la nation**
Divers auteurs

Pour rester en contact ou vous impliquer, veuillez nous contacter à l'adresse suivante:

info@northernpolicy.ca

www.northernpolicy.ca





The logo for Northern Policy Institute features the word "NORTHERN" in a bold, white, sans-serif font above the words "POLICY INSTITUTE" in a smaller, white, sans-serif font. A vertical line is positioned to the right of the text.

NORTHERN
POLICY INSTITUTE

INSTITUT DES POLITIQUES
DU NORD

Giwednong Aakomenjigewin Teg
ᑲ ᐃᑕᑦᐱᑦᐱᑦ ᑭᐱᑦᑲᐱᑦ ᐱᑦᑲᐱᑦ
Institu d'Politik di Nor
Aen vawnd nor Lee Iway La koonpayeen

northernpolicy.ca