

I

OPSA

L'ANNÉE ARCTIQUE 2022

Revue annuelle

OBSERVATOIRE DE LA POLITIQUE ET LA SÉCURITÉ DE L'ARCTIQUE (OPSA)



OBSERVATOIRE DE LA POLITIQUE
ET LA SÉCURITÉ DE L'ARCTIQUE



CIRRICQ

Centre interuniversitaire de recherche
sur les relations internationales du
Canada et du Québec



RDSNAA
Réseau sur la défense et la sécurité
nord-américaines et arctiques

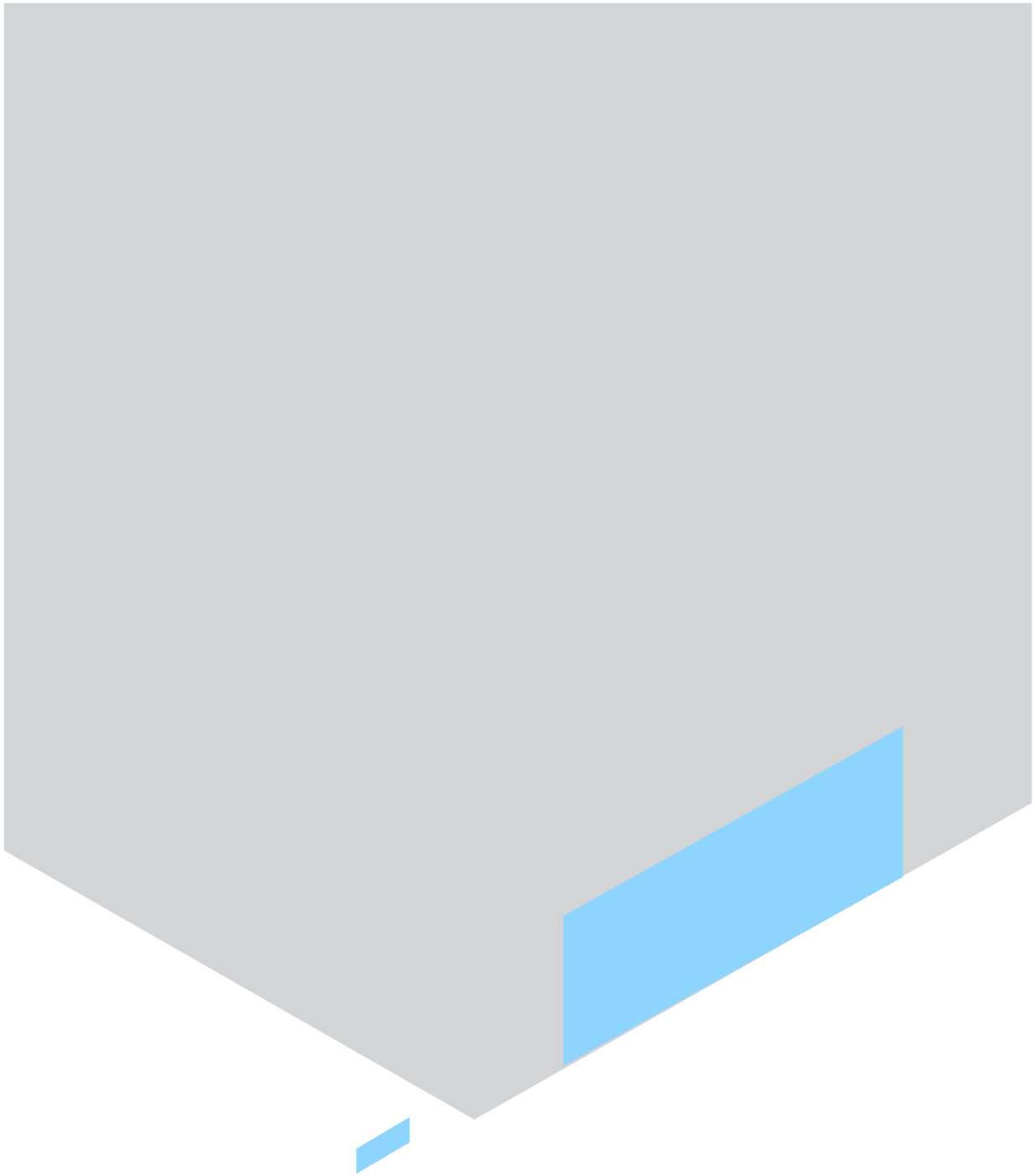
L'année arctique 2022

Ce rapport est publié en accès libre sous la licence de *Creative Commons* CC-BY-NC. Le titulaire de droits peut autoriser tous les types d'utilisation ou au contraire restreindre aux utilisations non commerciales (les utilisations commerciales restant soumises à son autorisation). Elle autorise à reproduire, diffuser et à modifier une œuvre, tant que l'utilisation n'est pas commerciale.

L'œuvre peut être librement utilisée, à la condition de l'attribuer à l'auteur en citant son nom. Cela ne signifie pas que l'auteur est en accord avec l'utilisation qui est fait de ses œuvres.

L'OPSA tient à reconnaître l'appui financier du Ministère des Relations internationales et de la Francophonie du Gouvernement du Québec.

Relations
internationales
et Francophonie
Québec 



CONNECTIVITÉ

LA CONNECTIVITÉ ARCTIQUE EN 2022



MICHAEL DELAUNAY

DOCTEUR EN SCIENCES POLITIQUES

UNIVERSITÉ DE PARIS-SACLAY - UVSQ

Introduction

L'année 2022 a vu l'annonce ou la réalisation de plus en plus de projets de télécommunications dans les régions arctiques, grâce à l'apport de financements publics. La région reste, de manière générale, mal reliée à internet, notamment au travers du satellite géostationnaire. Les pays les mieux connectés sont ceux qui financent le plus le secteur de la connectivité, tels que les pays nordiques et l'Islande et de plus en plus les États-Unis en Alaska avec la concrétisation et l'annonce de nombreux projets. Enfin, les deux grands projets de câbles transarctiques russes et canadiens avancent, notamment du côté russe. Pendant ce temps-là, les constellations de satellites LEO (Low Earth Orbit) sont en train de voir le jour et de se concrétiser, apportant déjà, ou dans un futur très proche, la possibilité d'avoir accès à l'internet haut débit aux zones qui jusque-là ne dépendaient que du satellite géostationnaire et dont les capacités sont limitées sous ces latitudes.

Les projets réalisés en 2022

Du côté des câbles sous-marins, trois projets ont été menés à bien dans les sous-régions arctiques. Tout d'abord, le câble AU-Aleutians de GCI, long de 1 300 km, a été posé fin septembre. Il doit à terme connecter six communautés : Unalaska, Akutan, Sand Point, King Cove, Chignik Bay et Larsen Bay, et ainsi leur donner accès à des vitesses de 2 gigabit par foyer. Ce projet de 58 millions de dollars sera mis en service graduellement entre fin 2022 et 2024 au profit de 7 336 habitants. Le projet a bénéficié d'un financement à hauteur de 25 millions de dollars de la part de l'U.S. Department of Agriculture's (USDA) au travers de programme ReConnect (GCI, 2022b, d, f ; s.d.b).

Le 31 octobre 2022, le câble SEALink a été posé au Sud-Ouest de l'Alaska par l'entreprise Alaska Power & Telephone Company (AP&T). Connectant l'île Prince of Wales et ses 6 000 habitants au continent, ce câble passe par Coffman Cove, Lena Point et Petersburg.

Il a lui aussi été financé à hauteur de 21,5 millions de dollars par le programme ReConnect. Sa mise en service complète est prévue pour mars 2023 (Business Wire, 2022).

Enfin, le dernier projet à avoir vu le jour dans l'Arctique cette année, est le câble Iris de l'entreprise d'État islandaise Farice, qui connecte l'Irlande à l'Islande.

Cette dernière dispose désormais de trois câbles la connectant au reste du monde, tous détenus par Farice. Long de 1 700 km, ce câble devrait être opérationnel au cours du premier trimestre 2023 (STF, 2022d).

Sur terre, en Russie, un data center vient d'être inauguré à Mourmansk. Il est le premier dans la région à être mis en service par Rostelecom. Celui-ci a pu voir le jour malgré les sanctions occidentales qui ont eu des impacts importants sur la capacité des acteurs russes à se procurer les équipements nécessaires à ce genre d'infrastructures (Malik, 2022 ; Swinhoe, 2022b ; Kryazhev, 2022). Enfin, toujours en Russie, le 22 octobre, un premier satellite démonstrateur, le Skif-D, a été mis sur orbite. L'ambition est de créer une constellation de satellites LEO pour avoir un accès à internet plus performant dans tout le pays, y compris les régions arctiques russes. D'autres lancements pour cette constellation devraient suivre en 2025 et 2026 avec à terme 12 satellites prévus (Tass, 2022a&b).

Les projets annulés et les pertes de service

L'année 2022 a connu son lot d'imprévus dans le domaine de la connectivité.

En premier lieu, le câble Greenland Connect a souffert d'un défaut d'alimentation en énergie qui a demandé plusieurs jours de réparation, entraînant une perte de la connexion pour une partie des habitants de l'île. Pour rappel, une coupure s'était déjà produite à plusieurs endroits du câble en 2019 et avait coupé le signal (STF, 2022a ; Tusass, 2022).

Les réseaux canadiens ont eux aussi connu des pannes majeures, au-delà de la mégapanne nationale de Rogers qui a touchée des millions de Canadiens. Au Yukon, un seul câble terrestre de fibre optique existe pour apporter la connectivité à tout le territoire : l'Alaska Highway fibre line. Ses habitants ont dû faire face à une perte de connexion pendant 12 heures, les empêchant de contacter les services de secours par les canaux habituels. Pour remédier à cette dépendance, un projet de câble devant permettre la redondance du réseau est en cours de réalisation, le projet Dempster Highway fiber, qui doit relier Dawson City à Inuvik, situé dans les Territoires du Nord-Ouest (TNO). Les travaux sont en cours et sa mise en service est prévue pour 2024 (CBC, 2022). Ce projet, de 70 millions de dollars, pourrait toutefois connaître des retards. En effet, le gouvernement de la Première Nation Tr'ondëk Hwëch'in demande le respect des engagements contractuels pris lors des négociations pour autoriser la construction de ce câble sur leurs terres. Plus particulièrement, il réclame des retombées économiques, sous la forme d'heures travaillées pour ses membres sur le chantier de construction du câble, comme cela avait été négocié (MacIntyre, 2022).

Au Nunavut, une coupure de près de 24 heures s'est produite sur le réseau de NorthwesTel, du fait d'un problème sur le réseau lui-même. Ceci a obligé de nombreux commerces à fermer ou à n'accepter que les espèces. La coupure a également affecté la gestion du fret à l'aéroport d'Iqaluit et retardé plusieurs vols (Jamal, 2022).

Enfin, plusieurs communautés du Nord canadien risquent d'être impactées par le retrait du service actif du satellite Anik F2 qui a dépassé sa durée de vie programmée depuis plusieurs

années déjà. Ceci oblige NorthwesTel à acheter de la capacité satellitaire à d'autres opérateurs pour tenter de maintenir ses services (Rainbow Jason, 2022a, b).

Suivi des projets annoncés précédemment

Qu'en est-il des projets évoqués et suivis dans les précédents bulletins de l'Année arctique de l'OPSA ?

Tout d'abord, le déploiement de la **5G** se poursuit en Alaska grâce notamment à l'entreprise GCI à Anchorage, ainsi que dans la vallée de Mat-Su au Sud de l'État (GCI, 2022c), ainsi que dans le Nord et dans tout l'État. L'objectif est de servir les besoins des compagnies pétrolières qui opèrent dans l'État, et ainsi pouvoir piloter à distance les installations pétrolières ainsi que des drones de surveillance et des véhicules autonomes (GCI, 2021).

Du côté des **constellations** LEO, l'Alaska, comme le Nord canadien (et une partie de l'Arctique européen (Humpert, 2022b), disposent désormais d'un accès à internet haut-débit grâce à la constellation Starlink. En plus de connecter les armées américaines dans la région depuis un certain temps (Merano, 2022), la constellation de SpaceX connecte désormais tous les particuliers qui y ont souscrit depuis le 1^{er} novembre. Tout l'Arctique Nord-américain devrait être connecté début 2023. Ainsi, au Nunavut, des vitesses allant de 6 à 200 Mbps ont déjà pu être constatées et ses habitants ont potentiellement accès à un internet quasiment illimité en volume de données, avec des vitesses jamais vues pour un prix comparable aux forfaits offerts actuellement par les opérateurs historiques du territoire, qui eux ont des capacités bien plus limitées. Toutefois, un certain nombre de données nuancent cette avancée. En effet, Starlink a déjà décidé de réduire les vitesses au-delà de 1 TB de données consommées pour éviter la surcharge du réseau aux États-Unis et au Canada, tout en annonçant des fourchettes de vitesses offertes plus basses que prévu passant de 50-200 Mbps à 20-100 Mbps (Kan, 2022). Par ailleurs, sur les pages Facebook recensant les premières performances du réseau au Nunavut par les utilisateurs, les vitesses atteintes varient grandement d'un client à l'autre. De plus, l'accès à cette offre requiert de déboursier 759 dollars pour acheter l'équipement, ce qui peut limiter l'accès de certains foyers à ce nouveau moyen de se connecter à internet (Cohen, 2022). Au Québec, par exemple, des aides seront distribuées dans le cadre du programme soutenant la connectivité, avec notamment une aide mensuelle de 40 dollars aux clients de Starlink (Lothead, 2022b).

L'année prochaine, la constellation OneWeb devrait être en partie opérationnelle dans l'Arctique canadien et être accessible par l'intermédiaire de NorthwesTel aux Territoires du Nord-Ouest. En effet, un accord existe depuis 2021 entre ces deux entreprises pour que NorthwesTel utilise une partie de la capacité de cette constellation (OneWeb, 2021 ; Cohen, 2022). Au Groenland, One Web et Tusass (ex TeleGreenland) ont signé un accord pour fournir de la capacité satellitaire aux habitants de l'île prochainement (Wenger, 2022a).

L'entreprise Telesat a dû repousser la mise en service de sa constellation Telesat Lightspeed de satellites à basse orbite à 2026, au lieu de 2025, avec le risque de voir d'ici là le marché être déjà saturé par les autres offres de constellations LEO. De plus, le nombre de satellites a dû être réduit de 298 à 198 entraînant une baisse de capacité totale de 15 à 10 Tbps. Ces réductions ont été décidées afin de maîtriser l'augmentation du budget, évalué autour de 6,5 milliards de dollars, dont deux milliards sont financés par le Québec et le gouvernement fédéral canadien (Rainbow, 2022b ; Swinhoe, 2022a ; Arsenault, 2022a ; Arsenault, 2022b ; Clarkson, 2022).

Sur le plan des **câbles sous-marins**, le projet EAUFON continue de s'étendre avec la pose, durant l'été 2022, par l'entreprise canadienne IT, de la deuxième partie du câble fabriquée

par Alcatel Submarine Networks (ASN). L'Administration Régionale de Kativik (ARK) a d'ailleurs reçu de nouvelles subventions de la part du gouvernement du Québec, ainsi que du gouvernement fédéral canadien. Cette subvention, d'un total de 124 millions de dollars, va servir à améliorer le réseau satellitaire, financer la pose de câbles terrestres et permettre d'étendre le câble EAUFON pour connecter les 14 communautés du territoire d'ici à 2025 (Pelletier, 2022 ; Quinn, 2022a ; Cabinet du premier ministre, 2022).

Du côté du Nunavut, le projet de câble du Gouvernement du Nunavut (GN), Kattittuq Nunavut Fibre Link, est à nouveau d'actualité. Son nouveau tracé est connu et il a pour objectif de connecter la capitale Iqaluit avec Milton à Terre-Neuve et Labrador. Un appel à projets a été lancé en juin 2022 par le GN pour la réalisation de ce projet qui devrait entrer en service en 2025. Ce câble est financé par le gouvernement fédéral et le GN à hauteur de 201,6 millions de dollars (Wright, 2022).

Ce projet est en compétition directe avec le projet SednaLink de l'entreprise CanArctic Inuit Networks car ils empruntent quasiment la même route. Toujours en recherche de financements, ce câble devrait relier Iqaluit et Happy Valley-Goose Bay à Terre-Neuve-et-Labrador et se connecter ainsi au câble norvégien de Bulk : Leif Erikson. Madeleine Redfern, qui occupe le poste de Chief Operating Officer, a annoncé que ce câble serait de type SMART¹, afin de servir de support à des capteurs capables d'étudier l'océan à la fois pour des usages civils et militaires (Redfern, 2021 ; Redfern & Exner-Pirot, 2022 ; Lothead, 2022a).

Du côté de l'Arctique russe, il semble que le câblage russe Yauza ait posé une nouvelle section du câble durant la période libre de glace aux alentours de septembre 2022², comme cela était prévu et annoncé (Dulnev, 2022 ; Maksimova, 2022). En 2021, 560 km de câble auraient été posés, soit la moitié de la distance entre Teriberka et Anderma, et la deuxième partie de cette section aurait été posée cette année pour relier Anderma (Maksimova, 2022). Toutefois, cette information n'est pas vérifiée à ce stade.

Enfin, le projet Northern Lights, devant traverser le Passage du Nord-Est (PNE), et développé par l'entreprise Supertel depuis 2017 (sans succès jusque-là), serait en pourparlers pour fusionner avec le projet Polar express, faisant de ce dernier l'unique câble à passer dans le PNE (Chachin, 2022).

Les projets annoncés

Depuis quelques années, l'Alaska bénéficie d'une volonté forte des autorités de développer la connectivité aux États-Unis. Ceci est amplifié par le vote de l'Infrastructure Investment and Jobs Act en décembre 2021. Cette loi permet à l'Alaska, comme à d'autres États américains, de bénéficier de nombreuses aides publiques permettant la réalisation, le maintien et l'expansion d'infrastructures de télécommunications. Dans ce cadre, ce ne sont pas moins de 65 milliards de dollars qui ont été alloués et distribués à plusieurs fonds soutenant le développement des infrastructures de télécommunications partout aux États-Unis. Il s'agit notamment du ReConnect Program du ministère de l'agriculture (USDA), doté de 2 milliards de dollars, tout comme le Tribal Broadband Connectivity Program qui dépend de l'agence National Telecommunications and Information Administration (NTIA) (Bennet, 2021). Grâce à ces fonds, plusieurs projets ont été annoncés pour l'Alaska.

¹ SMART = Science Monitoring And Reliable Telecommunications

² Si l'on se réfère à ses données AIS

Tout d'abord, un financement annoncé de 29,3 millions de dollars de la part de la NTIA va permettre la pose d'un nouveau câble sous-marin de fibre optique afin de connecter les communautés de Chignik Lagoon, Chignik Lake, Cold Bay, False Pass, Ouzinkie et Port Lions (GCI, 2022e , f ; STF, 2022b). Une autre subvention de 30,3 millions de dollars venant du programme ReConnect doit permettre la pose d'un câble de fibre optique connectant les communautés autochtones de Hughes, Huslia, Alatna ; ainsi que celles situées dans le district Yukon-Koyukuk (Quinn, 2022b).

Toujours en Alaska, un projet de câble de fibre optique terrestre a été annoncé par GCI et par la Bethel Native Corporation (BNC). Le Airraq Network doit connecter les communautés de Bethel, Platinum, Eek, Napaskiak, et Oscarville depuis Dillingham ; ainsi que les communautés de Atmautluak, Kasigluk, Nunapitchuk, Quinhagak et Tuntutuliak dans la région du Yukon-Kuskokwim Delta. A terme, ce câble devrait permettre à près de 10 000 résidents de bénéficier d'une connexion de 2 Gigabits d'ici 2024. Ce projet qui se décompose en deux câbles est soutenu par une subvention de 42,4 millions de dollars venant du fond Tribal Broadband Connectivity Program (TBCP) de la NTIA, et une subvention de 31 millions de dollars du ReConnect program du ministère de l'agriculture américain (GCI, s.d.a ; Kravinsky, 2022).

Enfin, Quintillion, sans bénéficiaire de fonds publics, a annoncé le lancement de la prochaine phase de son projet de câble qui doit connecter son réseau au Japon grâce au câble Japan-Washington State Trans-Pacific Cable System (JAWS TPCS)³. Ce projet, mené en partenariat avec APTelecom, devrait avoir une capacité de 120 TB et pourrait entrer en service en 2025 (EIN Presswire, 2022 ; SCN, s.d.) Quintillion ayant obtenu tous les permis nécessaires pour ce nouveau câble (Quintillion, 2022). En parallèle, son premier segment de câble en Alaska semble avoir connu un sursaut d'utilisation avec l'offre de forfait de 2 Giga de GCI qui utilise son réseau. En effet, une augmentation de 560% du trafic de données a été constatée dans les communautés de Nome et Kotzebue en janvier 2022 (GCI, 2022a).

De l'autre côté du détroit de Béring, en Yakoutie, dans les districts de Zhilinda Oleneksky et d'Anabarsky, un câble de fibre optique est en construction dans la région d'Anabar et doit être terminé en 2023. Ce projet rentre dans un plan général du ministère des Innovations de la région soutenu par des aides fédérales, qui prévoit de connecter les 13 centres régionaux arctiques de la zone par câble de fibre optique terrestre d'ici à 2025, soit 70 000 habitants (Yasia, 2022).

En Russie, le câble de Cinia Arctic Connect a été abandonné en décembre 2021⁴ au profit d'un nouveau tracé passant au travers du PNO appelé Far North Fiber. Ce nouveau câble de 17 000 km doit connecter l'Irlande, la Norvège, la Finlande, l'Islande, le Groenland, le Canada, l'Alaska et enfin le Japon en passant cette fois-ci par le Passage du Nord-Ouest (PNO) et non plus côté russe (STF, 2022c). Pour ce projet, évalué à 1 milliard d'euros, Cinia a signé des accords avec plusieurs entreprises au cours de l'année 2022, afin de former un regroupement d'entreprises devant financer et opérer le futur câble qui doit être opérationnel en 2026 (Burkitt-Gray, 2022). Ces entreprises sont Cinia (Finlande), Arteria (Japon), Far North Digital (Alaska) et True North Global Networks (Canada). ASN a été désigné comme l'entrepreneur principal pour la fabrication et la pose du câble qui n'est pas

³ <https://www.quintillionglobal.com/system/out-asia-europe/>

⁴ Plusieurs raisons ont été évoquées pour justifier des raisons de l'annulation de ce projet, soit un problème de financement du partenaire japonais, des tensions géopolitiques entre l'occident et la Russie plus importantes ou encore le fait que le projet Polar Express soutenu par l'État russe se soit concrétisé avant Arctic Connect.

encore complètement financé. Tout comme le câble SednaLink, celui-ci pourrait être également un câble SMART et donc être capable de recueillir des données sur son passage (Cinia, 2021).

Enfin, en Europe, SES prévoit de desservir l'Arctique avec une constellation de satellites de télécommunication en moyenne orbite (MEO) et ainsi donner accès à l'internet haut-débit pour les habitants de la région, ainsi que les bateaux de croisière et les réseaux gouvernementaux.

D'autres acteurs européens tels que le ministère de la défense norvégien, Immarsat, ainsi que l'US Air Force, développent ensemble une nouvelle constellation de satellites de télécommunications, The Arctic Satellite Broadband Mission (ASBM), afin de fournir un réseau de télécommunications dans l'Arctique pour ces armées, ainsi qu'aux civils (Dawson, 2022).

Enfin, en Suède, le câble Digital E4, annoncé en 2021, devrait être entièrement posé fin 2022. Ce câble relie Berlin au Nord de la Suède jusqu'à la frontière avec la Finlande à Harparanda. Il est mis en œuvre par l'entreprise Global Connect Carrier afin de répondre aux besoins de redondance du réseau en ne passant pas par le Danemark. Il s'agit également de répondre aux besoins grandissants des nombreuses fermes de serveurs situées en Suède. En effet, ce câble doit, entre-autres, connecter Luleå qui abrite un des plus gros data center du monde opéré par Facebook. Ce projet, dont le budget s'élève à 46 millions d'euros, contient 96 paires de fibres pour une capacité de 3Pbs (McGwin, 2022 ; Bannerman, 2022a, b).

Conclusion

Ainsi, l'Arctique reste très inégalement connecté à internet et aux autres réseaux de télécommunication. Les réseaux de câbles de fibre optique terrestres se multiplient notamment en Alaska, ainsi que certains câbles sous-marins. Ceux-ci sont dépendants de financements publics qui les soutiennent et qui continuent de placer les États fédéraux et locaux comme des acteurs essentiels du développement des réseaux dans les sous-régions arctiques. En parallèle, les constellations LEO commencent à entrer en service avec des performances intéressantes. Toutefois, ces performances doivent être évaluées sur le long terme et avec plus d'utilisateurs pour jauger de leurs capacités réelles à tenir leurs engagements, notamment si la demande est forte. Ces constellations sont en partie soutenues par les États et notamment par les armées américaines en Alaska. L'arrivée de ces constellations LEO apporte beaucoup d'espoir d'amélioration de la connectivité dans l'Arctique dans un futur très proche.

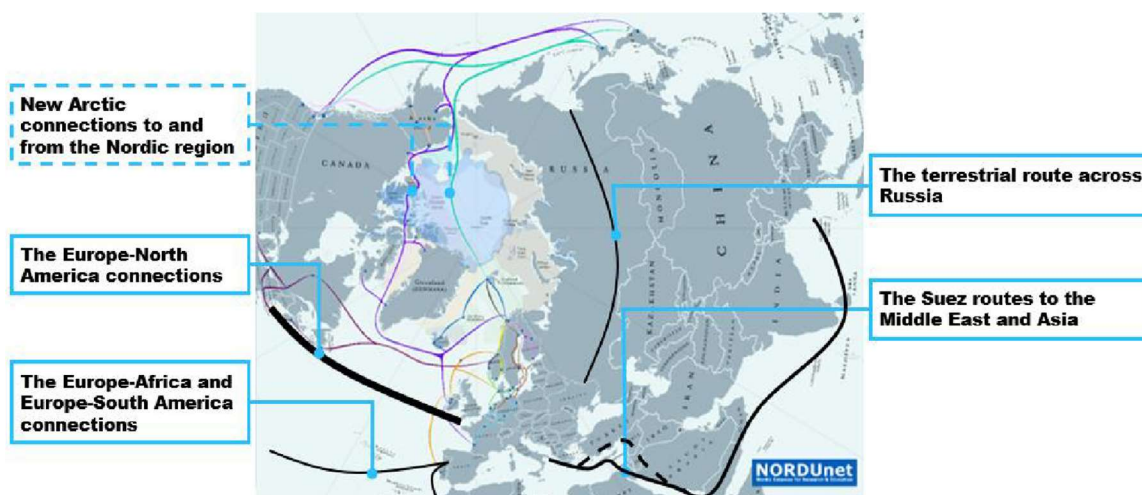
Enfin, alors que les grands projets de câbles sous-marins transarctiques avancent, mais sont encore loin d'être réalisés (le projet russe avance à petits pas et le projet Far North Fiber rencontre déjà un obstacle auprès du gouvernement canadien (Wenger, 2022b ; Lothead, 2022c). Leurs réalisations concentrent beaucoup d'attention en Europe. Cette attention s'accroît suite aux coupures de câbles sous-marins de fibre optique qui ont eu lieu aux abords des côtes norvégiennes en 2021 et 2022⁵, ainsi qu'au large des îles Féroé et Shetland (Humpert, 2022a) et suite au sabotage des gazoducs Nord Stream. Mais c'est surtout l'invasion de l'Ukraine par la Russie qui a fait souffler un vent de panique sur l'Europe. En

⁵ Ces coupures auraient été causées par des navires de pêche russe selon une enquête menée par un média norvégien : <https://www.nrk.no/nordland/xl/russiske-tralere-krysser-kabler-i-vesteralen-og-svalbard-for-brudd-1.16007084>

effet, la crainte de voir la Russie mener d'éventuelles actions malveillantes contre le réseau de câbles sous-marins européen a amené les responsables politiques à prendre conscience de sa vulnérabilité, quand bien même cette question est évoquée depuis plusieurs années déjà par certains chercheurs (Morel, 2016). Dans ce contexte, l'Union européenne, poussée par les pays nordiques (Bertuzzi, 2022), envisagerait de financer une partie du câble Far North Fiber afin de diversifier les routes des données européennes afin de sécuriser ses échanges de données avec l'Asie et l'Amérique du Nord (Bertuzzi, 2022). Par ailleurs, le Département thématique des relations extérieures du Parlement européen a publié en juin 2022 un rapport sur la question de la vulnérabilité des câbles sous-marins de fibre optique intitulé "Security threats to undersea communications cables and infrastructure – consequences for the EU" (Parlement européen, 2022).

Les câbles sous-marins de fibre optique ainsi que les constellations LEO deviennent donc l'objet de l'attention des décideurs politiques jusque dans l'Arctique. Leurs développements pourraient être ainsi soutenus par les États soucieux de diversifier leurs infrastructures pour les rendre redondantes, résilientes et si possible souveraines.

NORDUnet, une institution regroupant les instituts de recherche des pays nordiques, plaide également en faveur de l'établissement de nouvelles routes de câbles sous-marins connectant les pays nordiques, et donc l'Europe, à l'Amérique du Nord et à l'Asie en passant soit par le PNO comme avec le câble FNF, soit directement au travers du pôle Nord : c'est le tracé Boréalis (NORDUnet, 2022a). Par ailleurs, il est à noter que ce rapport évalue les bénéfices économiques que ces nouveaux câbles pourraient apporter aux régions nordiques à 1 milliard d'euros. NORDUnet a d'ailleurs exprimé en décembre 2022 son souhait d'avoir accès à la capacité offerte par le futur câble Far North Fiber (NORDUnet, 2022b).



Carte des projets de câbles mis en avant par le rapport commandé par NORDUnet

L'Arctique apparaît donc de plus en plus, comme nous l'avions analysé en 2014 (Delaunay, 2014), comme une nouvelle autoroute de l'information et un espace stratégique pour ces infrastructures critiques, qui de plus en plus, sont vus comme des outils hybrides capables, grâce aux câbles SMART et aux satellites LEO, d'être à la fois au service des acteurs civils et militaires. Cette nouvelle route qui peut connecter 70% des internautes de la planète, sans passer par les goulets d'étranglement, comme le canal de Suez, pourrait devenir dans les

années à venir de plus en plus centrale dans l'architecture de l'internet mondial si ces grands projets de câbles transarctiques se réalisent enfin.

Références

Arsenault Julien, (11 août 2022a). Télésat a besoin de centaines de millions. La Presse. <https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2022-08-11/constellation-de-satellites/telesat-a-besoin-de-centaines-de-millions.php>

Arsenault Julien, (16 mai 2022b). Prime de 6 millions au patron de Télésat, soutenue par Québec et Ottawa. La Presse. <https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2022-05-16/prime-de-6-millions-au-patron-de-telesat-soutenue-par-quebec-et-ottawa.php>

Bannerman Natalie, (14 juillet 2022a). Exclusive: GlobalConnect's Digital E4 enters the Baltic Sea. Capacity Media. <https://www.capacitymedia.com/article/2adha39y5rancubfpn5ds/news/globalconnects-digital-e4-enters-the-baltic-sea>

Bannerman Natalie, (15 septembre 2022b). GlobalConnect mega fibre subsea cable reaches Sweden. Capacity Media. <https://www.capacitymedia.com/article/2amlyun0hd6y5kjz1kqgw/news/globalconnect-mega-fibre-subsea-cable-reaches-sweden>

Bennet Carri, (Novembre 2021). Broadband Expansion Under the Infrastructure Investment and Jobs Act Share. Broadband communities magazine. <https://www.bbcmag.com/community-broadband/broadband-expansion-under-the-infrastructure-investment-and-jobs-act>

Bertuzzi Luca, (14 octobre 2022). L'UE envisage la construction d'un câble internet dans l'Arctique pour relier l'Europe à l'Asie. Euractiv. <https://www.euractiv.fr/section/economie/news/lue-envisage-la-construction-dun-cable-internet-dans-larctique-pour-relier-leurope-a-lasie/>

Burkitt-Gray Alan, (26 octobre 2022). Arctic cable plans warm up as Japan-US-European group is formed. Capacity media. <https://www.capacitymedia.com/article/2asxxw7z17tspayiso7i8/news/arctic-cable-plans-warm-up-as-japan-us-european-group-is-formed>

Business Wire, (03 novembre 2022). Alaska Power & Telephone Completes Installation of the SEALink Submarine Cable System Between Juneau, Prince of Wales Island, and Petersburg. Business Wire. <https://www.businesswire.com/news/home/20221103006294/en/Alaska-Power-Telephone-Completes-Installation-of-the-SEALink-Submarine-Cable-System-Between-Juneau-Prince-of-Wales-Island-and-Petersburg>

Cabinet du premier ministre, (22 juin 2022). Investments totalling nearly \$124 million to enhance Internet service in the Nord-du-Québec region. Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/en/news/actualites/detail/investments-totalling-nearly-124-million-to-enhance-internet-service-in-the-nord-du-quebec-region-41737>

CBC, (07 juillet 2022). Yukon's 12-hour internet outage added challenges for emergency officials. CBC. <https://www.cbc.ca/news/canada/north/northwestel-internet-outage-yukon-july-6-1.6513443>

Chachin Petr, (29 mars 2022). «Полярный экспресс» – ВОЛС вдоль Северного морского пути. IT World. https://www.it-world.ru/it-news/market/183292.html?_x_t

Cinia, (21 décembre 2021). Cinia and Far North Digital Sign MoU for Pan-Arctic fiber cable. Cinia. <https://www.cinia.fi/en/news/cinia-and-far-north-digital-sign-mou-for-pan-arctic-fiber-cable>

Clarkson Claire, (08 novembre, 2022). Telesat is on track to secure funding for multi-billion dollar Lightspeed project, according to CEO. Canada Today. <https://canadatoday.news/on/telesat-is-on-track-to-secure-funding-for-multi-billion-dollar-lightspeed-project-according-to-ceo-109536/>

Cohen Sidney, (04 novembre 2022). Elon Musk's Starlink high-speed satellite internet service begins northern rollout. CBC. https://www.cbc.ca/news/canada/north/starlink-in-the-north-1.6640989?_vfz=medium%3Dsharebar

Dawson Doug, (22 juin 2022). Bringing Broadband to the Arctic. CircleID. <https://circleid.com/posts/20220622-bringing-broadband-to-the-arctic>

Delaunay Michael, (2014). The Arctic: A New Internet Highway?. The Arctic Yearbook 2014. https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2014/Briefing_Notes/2.Delaunay.pdf

Dulnev Boris, (21 septembre 2022). Проект «Полярный экспресс»: оптоволокно под Севморпутем. PRISP. <http://www.prisp.ru/opinion/11421-dulnev-proekt-polarniy-express-optovokno-sevmorputem-2109>

EIN Presswire, (07 août 2022). Quintillion Announces Key Hire to Advance Broadband Connection Between Pacific Northwest and Japan. EIN Presswire. <https://www.einpresswire.com/article/584015171/quintillion-announces-key-hire-to-advance-broadband-connection-between-pacific-northwest-and-japan>

GCI, (03 décembre 2021). GCI announces plan to bring 5g to alaskas north slope paving way for oil fields of the future. GCI. <https://news.gci.com/news-releases/gci-announces-plan-to-bring-5g-to-alaskas-north-slope-paving-way-for-oil-fields-of-the-future>

GCI, (17 février 2022a). Closing the digital divide: Nome & Kotzebue data use increases over 560% with GCI's 2 gig. GCI. <https://news.gci.com/news-releases/closing-the-digital-divide-nome-kotzebue-data-use-increases-over-560-with-gcis-2-gig>

GCI, (13 juin 2022b). GCI upgrading wireless service in communities across Alaska in 2022, GCI. <https://news.gci.com/news-releases/gci-upgrading-wireless-service-in-communities-across-alaska-in-2022>

GCI, (15 juin, 2022c). The data doesn't lie: GCI's Anchorage 5G wireless network is more than twice as fast as AT&T. GCI. <https://news.gci.com/news-releases/the-data-doesnt-lie-gcis-anchorage-5g-wireless-network-is-more-than-twice-as-fast-as-at-t>

GCI, (27 juillet 2022d). Subsea fiber arrives in Unalaska for GCI's AU-Aleutians Fiber Project. GCI. <https://news.gci.com/news-releases/subsea-fiber-arrives-in-unalaska-for-gcis-au-aleutians-fiber-project>

GCI, (22 septembre, 2022e). Native Village of Port Lions awarded \$29.3M federal grant to bring urban-level internet speeds to six more remote communities. GCI. <https://news.gci.com/news-releases/native-village-of-port-lions-awarded-29-3m-federal-grant-to-bring-urban-level-internet-speeds-to-six-more-remote-communities>

GCI, (29 septembre 2022f). Intrepid crew completes major milestone for GCI's AU-Aleutians Fiber Project. GCI. <https://news.gci.com/news-releases/intrepid-crew-completes-major-milestone-for-gcis-au-aleutians-fiber-project>

GCI, (s.d.a). Airraq Network. GCI. <https://news.gci.com/topic/airraq-network>

GCI, (s.d.b). GCI Aleutians Fiber Project. <https://www.gci.com/aleutianfiberproject>

Humpert Malte, (24 octobre 2022a). Fiber-optic Submarine Cable near Faroe and Shetland Islands Damaged; Mediterranean Cables also Cut. High North News. <https://www.highnorthnews.com/en/fiber-optic-submarine-cable-near-faroe-and-shetland-islands-damaged-mediterranean-cables-also-cut>

Humpert Malte, (08 novembre 2022b). Elon Musk's Starlink Expands to Provide Coverage to Much of the Arctic. High North News. <https://www.highnorthnews.com/en/elon-musks-starlink-expands-provide-coverage-much-arctic>

Jamal Meral, (04 août 2022). Internet slowly returns to Iqaluit, 24 hours after outage. Nunatsiaq. <https://nunatsiaq.com/stories/article/internet-slowly-returns-to-iqaluit-24-hours-after-outage/>

Kan Michael, (04 novembre 2022). Starlink Sets High-Speed Data Cap at 1TB Per Month, Lowers Advertised Speeds. PCMag. <https://uk.pcmag.com/networking/143684/starlink-sets-high-speed-data-cap-at-1tb-per-month-lowers-advertised-speeds>

Kravinsky Nina, (09 novembre 2022). Bethel-area fiber broadband project gets a Yup'ik name; 'Airraq is a string used to tell stories'. KYUK. <https://www.kyuk.org/economy/2022-11-09/bethel-area-fiber-broadband-project-gets-a-yupik-name-airraq-is-a-string-used-to-tell-stories>

Kryazhev Aleksandr, (26 octobre 2022). First commercial data processing center in the Arctic opens in Murmansk. RIA Novosti. <https://arctic.ru/infrastructure/20221026/1010418.html>

Lohead David, (14 février 2022a). Nunavut fibre optic plans face new delays. Nunatsiaq News. <https://nunatsiaq.com/stories/article/nunavut-fibre-optic-plans-face-new-delays/>

Lohead David, (04 novembre 2022b). Starlink announces availability in Nunavut. Nunatsiaq News. <https://nunatsiaq.com/stories/article/starlink-announces-availability-in-nunavut/>

Lothead David, (24 novembre 2022c). Company to answer government concerns over massive fibre optic cable plan. Nunatsiaq News. <https://nunatsiaq.com/stories/article/company-to-answer-government-concerns-over-massive-fibre-optic-cable-plan/>

MacIntyre Chris, (08 septembre 2022). Tr'ondek Hwech'in cut support for Dempster Highway fibre optic line. CBC. <https://www.cbc.ca/news/canada/north/tr-ond%C3%ABk-hw%C3%ABchin-fibre-support-lost-1.6576020>

Maksimova Ekaterina, (16 juin 2022). Первый этап прокладки глубоководного оптоволокна по Севморпути завершат в этом году. Ttelegraf. <https://www.ttelegraf.ru/news/pervyj-etap-prokladki-glubokovodnogo-optovolokna-po-sevmorputi-zavershat-v-etom-godu/>

Malik Saf, (31 octobre 2022). Rostelecom launches first data centre in the Russian Arctic. Capacity Media. <https://www.capacitymedia.com/article/2atq766t7oeyzraowe800/news/rostelecom-launches-first-data-centre-in-the-russian-arctic>

McGwin Kevin, (02 novembre 2022). Digital motorway reaches northern Sweden. Polar Journal. <https://polarjournal.ch/en/2022/11/02/digital-motorway-reaches-northern-sweden/>

Merano Maria, (14 novembre, 2022). SpaceX Starlink gets Pentagon praise for keeping US troops in the Arctic connected. Teslarati. <https://www.teslarati.com/spacex-starlink-pentagon/>

Morel Camille, (2016). Menace sous les mers : les vulnérabilités du système câblé mondial. Hérodote, 2016/4, (N° 163), pages 33 à 43. <https://www.cairn.info/revue-herodote-2016-4-page-33.htm?ref=doi>

NORDUnet, (08 juin 2022a). The Arctic Cornerstone of Global Connectivity. NORDUnet. <https://nordu.net/the-arctic-cornerstone-of-global-connectivity/>

NORDUnet, (03 décembre 2022b). NORDUnet commitment to Far North Fibre. NORDUnet. <https://nordu.net/nordunet-commitment-to-far-north-fibre/>

OneWeb, (11 août 2021). OneWeb and Northwestel sign Memorandum of Understanding to expand connectivity solutions for business, governments and mining across northern Canada. OneWeb. <https://oneweb.net/resources/oneweb-and-northwestel-sign-memorandum-understanding-expand-connectivity-solutions>

Parlement européen. (2002). Security threats to undersea communications cables and infrastructure – consequences for the EU. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EXPO_IDA\(2022\)702557](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EXPO_IDA(2022)702557)

Pelletier Jeff, (23 juin 2022). Nunavik gets \$123M for better high-speed internet. Arctic Today. <https://www.arctictoday.com/nunavik-gets-123m-for-better-high-speed-internet/>

Quinn Eilís, (22 juin 2022a). \$123.9 million additional funding announced for high-speed internet in Arctic Quebec. Eye on the Arctic. <https://www.rcinet.ca/eye-on-the-arctic/2022/06/22/123-9-million-additional-funding-announced-for-high-speed-internet-in-arctic-quebec/>

Quinn Eilís, (31 octobre 2022b). \$30.3 million grant announced to build up high-speed internet in rural Alaska. Eye on the Arctic. <https://www.rcinet.ca/eye-on-the-arctic/2022/10/31/30-3-million-grant-announced-to-build-up-high-speed-internet-in-rural-alaska/>

Quintillion, (22 août 2022). Diversity and Demand: Bringing Quintillion's JAWS Trans-Pacific Fiber Cable to Life. Quintillion. <https://www.quintillionglobal.com/diversity-and-demand-bringing-quintillions-jaws-trans-pacific-fiber-cable-to-life/>

Rainbow Jason, (05 août 2022a). Aging Telesat satellite running out of fuel as projected LEO costs soar. Space News. <https://spacenews.com/aging-telesat-satellite-running-out-of-fuel-as-projected-leo-costs-soar/>

Rainbow Jason, (08 novembre 2022b). Telesat buys in-orbit satellite to help cover Anik F2 shortfall. Space News. <https://spacenews.com/telesat-buys-in-orbit-satellite-to-help-cover-anik-f2-shortfall/>

Redfern Madeleine, (18 août 2021). Episode 14: The Future of Internet in the North. Arctic 360. <https://www.arctic360.org/innovation/internet>

Redfern Madeleine ; Exner-Pirot Heather, (2 novembre, 2022). Transformative Arctic innovation is possible – with smart investments: Exner-Pirot, Redfern and Shadian for Inside Policy. <https://macdonaldlaurier.ca/transformative-arctic-innovation-is-possible-with-smart-investments-exner-pirot-redfern-and-shadian-for-inside-policy/>

SCN, (s.d.). JAWS. Submarine Cable Networks. <https://www.submarinenetworks.com/en/systems/trans-pacific/jaws>

STF, (10 août 2022a). Greenland Connect Repair to Start This Month. Submarine Telecoms Forum (STF). <https://subtelforum.com/greenland-connect-repair-to-start-this-month/>

STF, (03 octobre 2022b). AU-Aleutian Final Splice Has Been CompletedAU-Aleutian Final Splice Has Been Completed. Submarine Telecom Forum (STF). <https://subtelforum.com/au-aleutian-final-splice-has-been-completed/>

STF, (25 octobre 2022c). Development Corp Formed for Far North Fiber. Submarine Telecoms Forum (STF). <https://subtelforum.com/development-corp-formed-for-far-north-fiber/>

STF, (11 novembre 2022d). Iris Cable on Final Phase of Implementation. Submarine Telecoms Forum (STF). <https://subtelforum.com/iris-cable-on-final-phase-of-implementation/>